

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Инженерно-строительный институт
Строительные материалы и технологии строительства

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ И.Г. Енджиевская

«__» _____ 2020 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

08.03.01 «Строительство»

Комбинат питания по ул. Калинина в г. Красноярске

Руководитель _____ к.т.н., доцент каф. СМиТС Н.Ю. Клиндух

Выпускник _____ М.А. Цыганов

Красноярск 2020

Продолжение титульного листа **БР** по теме «Комбинат питания по ул. Калинина в г. Красноярске»

Консультанты по разделам:

<u>Архитектурно-строительный</u>	_____	<u>Н.Н. Рожкова</u>
<u>Расчетно-конструктивный</u>	_____	<u>А.В. Ластовка</u>
<u>Фундаменты</u>	_____	<u>М.Ю. Семенов</u>
<u>Технология строительного производства</u>	_____	<u>Н.Ю. Клиндух</u>
<u>Организация строительства</u>	_____	<u>Н.Ю. Клиндух</u>
<u>Экономика строительства</u>	_____	<u>Т.П. Категорская</u>

Нормоконтролер	_____	<u>Н.Ю. Клиндух</u>
----------------	-------	---------------------

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Комбинат питания по ул. Калинина в г. Красноярске» содержит 101 страницы текстового документа, 34 использованных источника, 7 листов графического материала.

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ, РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ, ВКЛЮЧАЯ ФУНДАМЕНТЫ, ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА, ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА, ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА.

Вид строительства – новое строительство.

Объект строительства – комбинат питания.

Цели дипломного проектирования:

- систематизация, закрепление, расширение теоретических знаний и практических навыков по специальности;
- подтвердить умение решать на основе полученных знаний инженерно-строительные задачи;
- показать подготовленность к практической работе в условиях современного строительства;

Задачи разработки проекта:

- запроектировать жилой дом с соблюдением всех строительных, санитарных, противопожарных норм;

В результате расчета были определены наиболее оптимальные конструктивные и архитектурные решения, которые позволили добиться желаемого результата.

В итоге был разработан проект с достаточно емкими капиталовложениями, в результате реализация которого будет введено современное здание.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ

7

1. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

10

1.1 Общие данные	10
1.1.1 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства	10
1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристика производства	10
1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства	10
1.2 Схема планировочной организации земельного участка.....	11
1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства	11
1.2.2 Обоснование схем транспортных коммуникаций, обеспечивающих внешний и внутренний подъезд к объекту капитального строительства (для объектов непроизводственного назначения)	11
1.3 Архитектурные решения.....	12
1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации	12
1.3.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства	13
1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства	15
1.3.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения	15
1.3.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей	16
1.3.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия	16
1.3.7 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров (для объектов непроизводственного назначения)	16

2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

17

2.1 Компоновка конструктивной схемы здания.....	17
2.2 Расчет поперечной рамы по оси 6	18
2.2.1 Исходные данные	18
2.2.2 Сбор нагрузок на поперечную раму по оси 6	18
2.2.3 Статический расчет поперечной рамы по оси 6	28
2.3 Расчет колонны по оси 6/Б	30
2.3.1 Исходные данные	30
2.3.2 Статический расчет колонны в осях 6/Б	30
2.2.4 Анализ результатов расчета колонны в осях 6/Б	33
2.4 Расчет диска (плиты) перекрытия в осях 1-12/А-К.....	34
2.4.1 Исходные данные	34

						ВКР-08.03.01.01-ПЗ		
						4		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Комбинат питания по ул. Калинина в г. Красноярске	Стадия	Лист
Разработал	Цыганов МА,							1
								101
Руководитель	Клиндух Н.Ю.						СМиТС	
Н.контр.	Клиндух Н.Ю.							
Зав.кафед.	Енджиевская							

2.4.2 СТАТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ МОНОЛИТНОГО ПЕРЕКРЫТИЯ НА ОТМЕТКЕ +4,400	34
2.4.3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ РАСЧЕТА ПЛИТЫ	36
3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ФУНДАМЕНТОВ	37
3.1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ	37
3.2 СБОР НАГРУЗОК НА ФУНДАМЕНТ	38
3.2.1 ОБЩИЕ ДАННЫЕ	38
3.3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТОЛБЧАТОГО ФУНДАМЕНТА	39
3.3.1 АНАЛИЗ ГРУНТОВЫХ УСЛОВИЙ	39
3.3.2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛУБИНЫ ЗАЛОЖЕНИЯ ФУНДАМЕНТА	39
3.3.3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ ПОДОШВЫ ФУНДАМЕНТА	41
3.3.4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ГРУНТА ОСНОВАНИЯ	41
3.3.5 ПРОВЕРКА УСЛОВИЙ РАСЧЕТА ОСНОВАНИЯ ПО ДЕФОРМАЦИЯМ	42
3.3.6 КОНСТРУИРОВАНИЕ СТОЛБЧАТОГО ФУНДАМЕНТА НЕГЛУБОКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ	42
3.3.7 РАСЧЕТ ФУНДАМЕНТА ПО ПЕРВОЙ ГРУППЕ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ. РАСЧЕТ ФУНДАМЕНТА НА ПРОДАВЛИВАНИЕ ПЛИТНОЙ ЧАСТИ ПОДКОЛОННИКОМ	44
3.3.8 РАСЧЕТ ПЛИТНОЙ ЧАСТИ ФУНДАМЕНТА НА ИЗГИБ	45
3.4 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ФУНДАМЕНТА ИЗ ЗАБИВНЫХ СВАЙ	47
3.4.1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ	47
3.4.2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЗАБИВНОЙ СВАИ	48
3.4.3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСЛА СВАЙ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ РОСТВЕРКА	50
3.4.4 ПРОВЕРКА НА ПРОДАВЛИВАНИЕ КОЛОННОЙ	50
3.4.5 РАСЧЕТ РОСТВЕРКА НА ПРОДАВЛИВАНИЕ УГЛОВОЙ СВАЕЙ	51
3.4.6 ПРОВЕРКА ПЛИТЫ РОСТВЕРКА НА ИЗГИБ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ АРМАТУРЫ:	52
3.5 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ ФУНДАМЕНТОВ.....	54
4 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА	56
4.1 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА НА УСТРОЙСТВО МОНОЛИТНОЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ ПЛИТЫ ПЕРЕКРЫТИЯ	56
4.1.1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	56
4.1.2 ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ	56
4.1.3 ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ РАБОТ.....	61
4.1.4 ПОТРЕБНОСТЬ В МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕСУРСАХ	63
4.1.4.1 ПОДБОР КРАНА	63
4.1.4.2 ОСНОВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ	65
4.1.5 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА	66
4.1.6 ТЕХНИКО – ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ	67
5 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА	67
5.1 ХАРАКТЕРИСТИКА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ	67
5.2 ОБЪЕКТНЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН НА ПЕРИОД ВОЗВЕДЕНИЕ НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ЗДАНИЯ	68
5.2.1 ПОДБОРКА КРАНА	68
5.2.2 ПРИВЯЗКА КРАНА К ЗДАНИЮ	68
5.2.3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗОН ДЕЙСТВИЯ КРАНА	69
5.2.4 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВНУТРИПОСТРОЕЧНЫХ ДОРОГ	70

5.2.4.1 Основные материалы и изделия	Таблица 5.2 – Ведомость потребности в основных материалах и изделия	70
5.2.5	ПРОЕКТИРОВАНИЕ СКЛАДОВ	71
5.2.6	ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВРЕМЕННЫХ ЗДАНИЙ, БЫТОВЫХ ПОМЕЩЕНИЙ	72
5.2.7	ВРЕМЕННОЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ	74
5.2.8	ВРЕМЕННОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ	76
5.2.9	СНАБЖЕНИЕ СЖАТЫМ ВОЗДУХОМ, КИСЛОРОДОМ И АЦЕТИЛЕНОМ	78
5.2.10	МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	78
5.2.11	МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И РАЦИОНАЛЬНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ	79
6	ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА	80
6.1	СОСТАВЛЕНИЕ ЛОКАЛЬНОГО СМЕТНОГО РАСЧЕТА НА ОТДЕЛЬНЫЙ ВИД ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ	80
6.2	СОСТАВЛЕНИЕ ЛОКАЛЬНОГО СМЕТНОГО РАСЧЕТА НА ОТДЕЛЬНЫЙ ВИД ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ	83
6.3	ТЕХНИКО–ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОЕКТА.....	85
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	88
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	89
	ПРИЛОЖЕНИЕ А. ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ (ТТР)	91
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОЛОВ	95
	ПРИЛОЖЕНИЕ В. СПЕЦИФИКАЦИИ ЭЛЕМЕНТОВ ЗАПОЛНЕНИЯ ДВЕРНЫХ И ОКОННЫХ ПРОЕМОВ	96
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г. РАСЧЕТНЫЕ СХЕМЫ МОНОЛИТНОЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ ПЛИТЫ ИЗ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА SCAD	97
	ПРИЛОЖЕНИЕ Д. ТАБЛИЦА ФИЗИКО – МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТА	97
	ПРИЛОЖЕНИЕ Е. ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА НА УСТРОЙСТВО НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ИЗ КИРПИЧА	97

ВВЕДЕНИЕ

Красноярск - административный центр Красноярского края, крупный промышленный, транспортный, научный и культурный центр Восточной Сибири. Численность населения на 2020 год составляет 1093 771 человек.

Проектируемый объект - Комбинат питания

Комбинат питания - крупное торгово-производственное объединение, в состав которого входят: фабрика-заготовочная или специализированные заготовочные цехи и доготовочные предприятия (столовые, кафе, закусочные). Имея высокомеханизированное оборудование, комбинат питания обеспечивает производство и доставку полуфабрикатов другим предприятиям общественного питания. Комбинат питания имеет единую производственную программу, единое административное управление, общее складское хозяйство. Комбинат питания, как правило, создается на территории крупного производственного предприятия для обслуживания его контингента, но, кроме того, может обслуживать население прилегающего жилого района, сотрудников расположенных поблизости учреждений. Комбинат питания может быть также создан при крупном высшем учебном заведении с общей численностью студентов более 5 тыс. человек. Создаются также школьные комбинаты питания.

Предприятие специализируется на производстве продуктов питания, таких как: кулинарные изделия, мясные полуфабрикаты (включая мясо птицы), салаты, пельмени, полуфабрикаты из сырых овощей.

Все производственные цехи комбината питания оснащены современным технологическим и холодильным оборудованием, работа в них организуется по поточному методу, широко используются разделение труда и специализация рабочих мест. Комбинат питания перерабатывают в сутки 25 тонн и более сырья.

Основные стадии технологического процесса: приемка и хранение продовольственного сырья, пищевых продуктов и полуфабрикатов промышленной выработки; предварительная подготовка сырья и продуктов; механическая обработка сырья; тепловая обработка пищевых продуктов и полуфабрикатов; производство полуфабрикатов и производство полуфабрикатов высокой степени готовности, кулинарных, булочных и кондитерских изделий, блюд; охлаждение (интенсивное охлаждение) или быстрое (шоковое) замораживание готовой продукции; фасовка и упаковка полуфабрикатов, кулинарных, булочных, кондитерских изделий, блюд; маркировка упакованных полуфабрикатов, кулинарных, булочных, мучных кондитерских изделий, блюд; хранение изготовленной продукции; комплектация изготовленной продукции общественного питания по заказам; транспортирование и доставка изготовленной продукции общественного питания по заказам; транспортирование возвратной

тары; мойка и санитарная обработка тары и средств перемещения; хранение и утилизация пищевых отходов.

К технологическим процессам предъявлены следующие общие требования:

а) организация производства по современным инновационным технологиям с применением технологий интенсивного охлаждения или быстрого замораживания продукции и пр. для сохранения качества и увеличения сроков ее хранения;

б) организация самостоятельных технологических линий и участков по производству конкретных видов полуфабрикатов, блюд и изделий;

с) оснащение современным многофункциональным технологическим оборудованием для механической обработки сырья и полуфабрикатов, для тепловой обработки продуктов, для охлаждения, замораживания, фасовки, упаковки и маркировки готовой продукции;

д) соблюдение поточности технологических процессов, исключая встречные производственные потоки движения сырой и готовой продукции, чистой и использованной посуды и тары;

е) минимальная протяженность технологических и транспортных потоков, исключение возвратных, петлеобразных и транзитных движений через цехи и их отделения (участки);

ф) обеспеченно контрольно-измерительными приборами всех технологических операций, связанных с кулинарной обработкой продуктов, охлаждением или замораживанием готовой продукции;

г) применены современные виды упаковочных материалов, разрешенных для контакта с пищевыми продуктами, в том числе с применением вакуума и модифицированной газовой среды;

h) использованы для доставки продукции гастрономические емкости, изотермические контейнеры.

і) организация экспедиции для упаковки и маркировки тары с готовой продукцией.

При изготовлении охлажденных и замороженных полуфабрикатов и готовой продукции предусмотрены отдельные технологические участки с соответствующим холодильным (низкотемпературным) оборудованием для охлаждения (замораживания).

Продукция изготавливается согласно ГОСТ Р 50763 по действующим сборникам рецептур блюд, кулинарных изделий, булочных и мучных кондитерских изделий для предприятий общественного питания, технико-технологическим картам и технологическим инструкциям, оформленным в соответствии с ГОСТ Р 53105

На продукцию со сроками годности, превышающими сроки, установленные действующими санитарно-эпидемиологическими правилами, разработаны нормативные и технические документы (стандарты организаций, технические условия и др.) в порядке, установленном действующими нормативными правовыми актами Российской Федерации.

Изготовленная продукция общественного питания осуществляется партиями по мере спроса (заказа потребителей). На каждую партию продукции оформляется удостоверение качества и безопасности согласно ГОСТ Р 50763, раздел 7, с указанием времени отгрузки и доставки.

Упаковка и маркировка изготовленной продукции осуществляется согласно ГОСТ Р 50763, раздел 9, с соблюдением требований технологических документов.

Хранение упакованной продукции до ее отправки на реализацию осуществляется в отделении экспедиции с соблюдением требований технологических документов по условиям хранения и срокам годности.

Транспортирование и доставка продукции осуществляется в соответствии с ГОСТ Р 50763, раздел 10, с соблюдением требований технологических инструкций по доставке.

1. Архитектурно-строительный раздел

1.1 Общие данные

1.1.1 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства

Настоящий проект трехэтажного комбината питания в каркасном исполнении в г. Красноярск, разработан в соответствии с требованиями нормативных документов.

1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристика производства

Проектом предусматривается строительство комбината питания в г. Красноярск.

Комбинат питания - крупное торгово-производственное объединение, в состав которого входят: фабрика-заготовочная или специализированные заготовочные цехи и доготовочные предприятия (столовые, кафе, закусочные). Имея высокомеханизированное оборудование, комбинат питания обеспечивает производство и доставку полуфабрикатов другим предприятиям общественного питания. Комбинат питания имеет единую производственную программу, единое административное управление, общее складское хозяйство. Комбинат питания, как правило, создается на территории крупного производственного предприятия для обслуживания его контингента, но, кроме того, может обслуживать население прилегающего жилого района, сотрудников расположенных поблизости учреждений. Комбинат питания может быть также создан при крупном высшем учебном заведении с общей численностью студентов более 5 тыс. человек. Создаются также школьные комбинаты питания.

Предприятие специализируется на производстве продуктов питания, таких как: кулинарные изделия, мясные полуфабрикаты (включая мясо птицы), салаты, пельмени, полуфабрикаты из сырых овощей.

Все производственные цехи комбината питания оснащены современным технологическим и холодильным оборудованием, работа в них организуется по поточному методу, широко используются разделение труда и специализация рабочих мест. Комбинат питания перерабатывают в сутки 25 тонн и более сырья.

1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства

Таблица 1.1– Техничко-экономические показатели

Показатель	Единицы измерения	Кол-во	Примечание
- Площадь застройки	м ²	7728,90	
- Общая площадь здания	м ²	21384,07	
- Строительный объем	м ³	320761,06	
- Полезная площадь	м ²	18228,75	
- Расчетная площадь	м ²	14258,1	
Этажность		3	
Кол-во этажей		3	

1.2 Схема планировочной организации земельного участка

Планировочная организация земельного участка разработана в соответствии с Федеральным законом от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и другими действующими нормативными документами.

Проектирование ведется в увязке с существующей застройкой, планировкой территории, а также существующим рельефом.

1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Участок имеет форму прямоугольника, вытянутого с севера на юг. Поверхность площадки относительно ровная, с ярко выраженным уклоном в северо-восточном направлении. На момент изысканий площадка проектирования свободна от капитальной застройки.

На участке предусмотрено строительство здания комбината питания, а также благоустройство прилегающей территории с устройством площадок и парковок.

1.2.2 Обоснование схем транспортных коммуникаций, обеспечивающих внешний и внутренний подъезд к объекту капитального строительства (для объектов непроизводственного назначения)

Рядом с участком располагаются городская многополосная транспортная сеть с асфальтобетонным покрытием, что обеспечивает беспрепятственную и своевременную поставку строительных материалов и техники на стройплощадку. Расположение проектируемого объекта на генеральном плане выполнено с учетом соблюдения нормативных требований противопожарных разрывов. Подъезд к

территории складского помещения на территории стройки для хранения материально-технических ресурсов выполняется с юго-восточной стороны с существующей дороги. Покрытие проездов, автопарковок, площадок выполнено из асфальтобетона.

1.3 Архитектурные решения

1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации

Объемно-планировочное решение проектируемого здания продиктовано функциональным назначением объекта, рациональным использованием земельного участка и градостроительными регламентами.

Здание в плане прямоугольной формы, которое имеет сложную конфигурацию кровли, фасада и плана, шириной 66 м (в осях 1-12) и длиной 108 м (в осях А-Л). За относительную отметку 0,000 принят уровень чистого пола первого этажа. Здание трехэтажное.

Конструктивная схема здания - каркасная

Стены: Внутренние перегородки толщиной 120 мм из пустотелого кирпича. Наружные стены – сэндвич-панель.

Фундаменты – монолитные железобетонные стаканного типа под железобетонные колонны по серии 1.412. Под оборудованием – плитный монолитный фундамент неглубокого заложения.

Ворота – наружные и внутренние подъёмно-секционные и шторные для ж/д транспорта из каталога Doorhan (D.SH-RT 3,0x3,0-1)

Наружная отделка ворот выполняется согласно дизайн-проекту.

Двери - внутренние стальные по альбому N 42731-С ИН-Та “ТЕПЛОЭЛЕКТРОПРОЕКТ”.

Размеры проёмов и комплектацию дверей и окон уточнить по месту в процессе монтажа.

Конструкция и покрытие ворот для чистых помещений должны обеспечивать минимальное освобождение частиц с поверхности ворот. Уплотнение всех соединений выполняется сохраняющими длительное время эластичность, герметизирующие составы должны быть пригодны для использования в чистых помещениях; покрытие ворот должно обеспечивать удобство очистки, санитарной обработки, устойчивость к моющим и дезинфицирующим средствам, стойкость к воздействию ультрафиолета;

отсутствие влияния на окружающую среду, персонал и технологические процессы в помещении.

Все входы в помещение имеют пороги, не превышающие 14 мм по высоте.

В здании предусмотрен комплекс мер по обеспечению на основных путях перемещения людей, беспрепятственного перемещения маломобильных групп населения.

Кровля выполнена из кровельной сэндвич-панели по профнастилу.

Наружные окна – стальные оконные панели с алюминиевыми переплётами для ленточного остекления с двухкамерным энергосберегающим морозостойким стеклопакетом и теплоотражающим покрытием.

Уровень ответственности здания – II;

Степень огнестойкости – I;

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности – Г;

Показатели пожаровзрывоопасности веществ определяются по ГОСТ 12.1.044-84.

1.3.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства

Построение объемно-пространственной структуры проектируемого объекта выполнялось с учетом сложившейся существующей застройки, границ выделенного земельного участка, а также исходя из функционального назначения и задания на проектирование.

Основные стадии технологического процесса: приемка и хранение продовольственного сырья, пищевых продуктов и полуфабрикатов промышленной выработки; предварительная подготовка сырья и продуктов; механическая обработка сырья; тепловая обработка пищевых продуктов и полуфабрикатов; производство полуфабрикатов и производство полуфабрикатов высокой степени готовности, кулинарных, булочных и кондитерских изделий, блюд; охлаждение (интенсивное охлаждение) или быстрое (шоковое) замораживание готовой продукции; фасовка и упаковка полуфабрикатов, кулинарных, булочных, кондитерских изделий, блюд; маркировка упакованных полуфабрикатов, кулинарных, булочных, мучных кондитерских изделий, блюд; хранение изготовленной продукции; комплектация изготовленной продукции общественного питания по заказам; транспортирование и доставка изготовленной продукции общественного питания по заказам; транспортирование возвратной

тары; мойка и санитарная обработка тары и средств перемещения; хранение и утилизация пищевых отходов.

К технологическим процессам предъявлены следующие общие требования:

- организация производства по современным инновационным технологиям с применением технологий интенсивного охлаждения или быстрого замораживания продукции и пр. для сохранения качества и увеличения сроков ее хранения;
- организация самостоятельных технологических линий и участков по производству конкретных видов полуфабрикатов, блюд и изделий;
- оснащение современным многофункциональным технологическим оборудованием для механической обработки сырья и полуфабрикатов, для тепловой обработки продуктов, для охлаждения, замораживания, фасовки, упаковки и маркировки готовой продукции;
- соблюдение поточности технологических процессов, исключая встречные производственные потоки движения сырой и готовой продукции, чистой и использованной посуды и тары;
- минимальная протяженность технологических и транспортных потоков, исключение возвратных, петлеобразных и транзитных движений через цехи и их отделения (участки);
- обеспеченно контрольно-измерительными приборами всех технологических операций, связанных с кулинарной обработкой продуктов, охлаждением или замораживанием готовой продукции;
- применены современные виды упаковочных материалов, разрешенных для контакта с пищевыми продуктами, в том числе с применением вакуума и модифицированной газовой среды;
- использованы для доставки продукции гастрономические емкости, изотермические контейнеры.
- организация экспедиции для упаковки и маркировки тары с готовой продукцией.

При изготовлении охлажденных и замороженных полуфабрикатов и готовой продукции предусмотрены отдельные технологические участки с соответствующим холодильным (низкотемпературным) оборудованием для охлаждения (замораживания).

Продукция изготавливается согласно ГОСТ Р 50763 по действующим сборникам рецептов блюд, кулинарных изделий, булочных и мучных кондитерских изделий для предприятий общественного питания, технико-технологическим картам и технологическим инструкциям, оформленным в соответствии с ГОСТ Р 53105

На продукцию со сроками годности, превышающими сроки, установленные действующими санитарно-эпидемиологическими правилами, разработаны нормативные и технические документы (стандарты организаций, технические условия и др.) в порядке, установленном действующими нормативными правовыми актами Российской Федерации.

Изготовленная продукция общественного питания осуществляется партиями по мере спроса (заказа потребителей). На каждую партию продукции оформляется удостоверение качества и безопасности согласно ГОСТ Р 50763, раздел 7, с указанием времени отгрузки и доставки.

Упаковка и маркировка изготовленной продукции осуществляется согласно ГОСТ Р 50763, раздел 9, с соблюдением требований технологических документов.

Хранение упакованной продукции до ее отправки на реализацию осуществляется в отделении экспедиции с соблюдением требований технологических документов по условиям хранения и срокам годности.

Транспортирование и доставка продукции осуществляется в соответствии с ГОСТ Р 50763, раздел 10, с соблюдением требований технологических инструкций по доставке.

1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства

Композиционное и декоративное решение фасадов здания, обусловлено его функциональным назначением и объёмно-планировочным решением. Ритм, размеры и пропорции окон позволяют выявить внутреннюю структуру здания. В целом архитектурное решение фасадов лаконично.

При устройстве наружных стен применены сэндвич-панели.

1.3.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения

Внутренняя отделка основных и вспомогательных помещений выполняется в соответствии с противопожарными нормами, требованиями СанПиН и заданием на проектирование. В отделке используются материалы, безвредные для людей и имеющие соответствующие гигиенические сертификаты соответствия.

Для отделки помещений производственного назначения, многие из которых являются пожароопасными, подвергаются влажной уборке угольной пыли принято перхлорвиниловая эмаль ХВ-113, которая является прочным, негорючим и стойким к воде покрытием.

Для отделки административно-бытовых и вспомогательных помещений принята водно-дисперсионная краска ВД-КЧ-26.

Для душевых, сан.узлов принята водостойкая водно-дисперсионная краска ВД-АК-111. В помещениях с влажным режимом (душевые, сан. узлы), подвергающихся загрязнению (гардеробные спецодежды, кладовые одежды, камеры сушки и обеспыливания), а также с повышенными гигиеническими требованиями панели на высоту 1,8-2 м облицовываются глазурованной керамической плиткой.

В административной части здания в качестве отделки потолков применяется побелка.

Ведомость полов и спецификации элементов заполнения оконных и дверных проемов, приведены в приложении Б и В.

1.3.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей

Объемно-пространственная структура проектируемого объекта разрабатывалась с учетом условий существующей застройки, а также с учетом требований к естественному освещению.

Все нормируемые рабочие помещения имеют окна и обеспечены боковым естественным освещением (с требуемым коэффициентом естественного освещения). Оконные переплеты не имеют вид мелких drobных решеток, что положительно влияет на общую освещенность.

1.3.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия

Основной состав помещений и их целевое назначение не требуют дополнительной звукоизоляции.

1.3.7 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров (для объектов непроизводственного назначения)

При проектировании внутренней отделки помещений учтено многообразие свойств, влияющее на качество художественного восприятия окружающего пространства и цветовой гаммы человеком: функциональную особенность помещения, качество строительного материала и др.

Во внутренней отделке помещений используются материалы, отвечающие санитарно-гигиеническим, эстетическим и противопожарным требованиям.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Компоновка конструктивной схемы здания

Объект строительства – Комбинат питания по ул. Калинина в г. Красноярске

Место строительства – г. Красноярск.

Климатические условия строительства

- В соответствии со СП 131.13330.2012 г. Красноярск относится к I климатическому району, IV подрайону;

- Согласно СП 20.13330.2016, расчетное значение веса снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли равно $1,5 \text{ кПа}$ (150 кгс/м^2) - III снеговой район;

- Нормативное ветровое давление - $0,38 \text{ кПа}$ (38 кгс/м^2), III ветровой район;

- Сейсмичность района по СП 14.13330-2018 - 6 баллов;

- Расчетная температура наружного воздуха составляет минус 40°C ;

- Температура отопительного периода – 6,7;

- Продолжительность отопительного периода – 233 сут;

- Преобладающее направление ветров – западное;

- Уровень ответственности здания – КС-2 нормальный;

- Степень огнестойкости – I;

- Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности - Г;

- Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1;

- Коэффициент надежности по ответственности – 1.

По заданию дипломного проекта необходимо выполнить расчет поперечной рамы, расчет и конструирование колонны и плиты перекрытия.

Здание комбината питания в плане прямоугольной формы, с общими размерами в осях 1-12/А-Л $66 \times 108 \text{ м}$. За относительную отметку 0,000 принят уровень чистого пола первого этажа. Здание трехэтажное.

Конструктивная схема здания – каркасная. Пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой колонн с дисками перекрытий.

Внутренние стены – перегородки толщиной 120 мм из пустотелого кирпича.

Наружные стены – сэндвич-панели толщиной 200 мм.

Фундамент здания – монолитные железобетонные столбчатые из бетона кл. В20 по бетонной подготовке толщиной 100 мм из бетона кл. В7,5. Под оборудованием – плитный монолитный фундамент неглубокого заложения.

Перекрытия – монолитные железобетонные толщиной 200 мм из бетона кл. В25 по ГОСТ 26633-2015 марка по морозостойкости F75, по водонепроницаемости W6 и арматуры классов А400 и А240 по ГОСТ 5781-82.

Покрытие – кровельные сэндвич панели, толщиной 180 мм по кровельным прогонам из швеллера 20П.

Колонны выполняются из бетона класса В25 по ГОСТ 26633-2015 марка по морозостойкости F75, по водонепроницаемости W6 и арматуры классов А400 и А240 по ГОСТ 5781-82.

Сбор нагрузок на колонну и плиту перекрытия выполняем в соответствии с требованиями СП 20.13330.2016.

Расчет колонны и плиты перекрытия выполняем в соответствии с требованиями СП 63.13330.2012. Все нагрузки на колонну приняты сосредоточенными, на плиту перекрытия распределенными.

2.2 Расчет поперечной рамы по оси 6

2.2.1 Исходные данные

Выполним статический расчет поперечной рамы. Принимаем жесткую связь плиты перекрытия с колоннами и фундаментом поперечника здания во всех узлах (рис.2.1). Сечение колонн крайних 400х400 мм на всех этажах, сечение плиты 400х200(h) мм. По верху колонн устраиваются стальные балки из швеллеров 20 П. Расчет рамы выполним на постоянные нагрузки от перекрытия, покрытия, кровли, стенового ограждения и собственный вес и временные нагрузки от снега, ветра и полезной на перекрытие. Грузовая ширина, с которой будем собирать нагрузку на раму – 6 м.

Собственный вес конструкций задается автоматически в программном комплексе SCAD Office

2.2.2 Сбор нагрузок на поперечную раму по оси 6

2.2.2.1 Нагрузка от конструкции кровли

Согласно СП 20.13330.2016, расчетное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли равно 1,5 кПа (150 кгс/м²) - III снеговой район. Так как кратковременная нагрузка от собственного веса снежного покрова превышает полезную нагрузку на покрытие, то при сборе нагрузки учитываем только снеговую нагрузку.

Нагрузка от снега:

$$S_o = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g = 1,008 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,5 = 1,51 \text{ кН/м}^2$$

где c_e — коэффициент, учитывающий снос снега с покрытия зданий под действием ветра. Для пологих покрытий (с уклоном до 12%), однопролетных и многопролетных зданий без фонарей, проектируемых в районах со средней скоростью ветра за 3 наиболее холодных месяца $V \geq 2$ м/с, следует установить коэффициент сноса снега:

$$c_e = (1,2 - 0,4\sqrt{k})(0,8 + 0,002l_c) = (1,2 - 0,1 \cdot 2\sqrt{0,764})(0,8 + 0,002 \cdot 91,7) = 1,008$$

k — принимается в зависимости от типа местности по [СП 20.13330.2016, табл.11.2]. Для типа местности В, при верхней отметке 15,7 м:

$$k = 0,65 + \frac{(0,85 - 0,65)(15,7 - 10)}{20 - 10} = 0,764;$$

l_c — характерный размер покрытия, м:

$$l_c = 2b - \frac{b^2}{l} = 2 \cdot 66 - \frac{66^2}{108} = 91,7 \text{ м}$$

b — наименьший размер покрытия в плане, равный 66 м;

l — наибольший размер покрытия в плане, равный 108 м;

c_t — термический коэффициент, равный 1;

μ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, равный 1.

Таблица 2.1 Нагрузка на 1 м² от веса конструкции кровли

№	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
1	<u>Постоянная:</u> Кровельная сэндвич-панель $\delta = 0,18 \text{ м}, m = 0,337 \text{ кН/м}^2$	0,337	1,2	0,404
	ИТОГО:	0,337		0,404
1	<u>Кратковременные:</u> Снеговая нагрузка	1,51	1,4	2,114
	ИТОГО:	1,51		2,114

С учетом ширины грузовой площади:

- постоянная нагрузка от кровли на поперечную раму составит:

$$q_1 = 0,404 \cdot 6 = 2,424 \text{ кН/м}$$

- временная нагрузка от снега на поперечную раму составит:

$$q_2 = 2,114 \cdot 6 = 12,684 \text{ кН/м}$$

2.2.2.2 Нагрузка от конструкций перекрытия

При сборе распределенной нагрузки на перекрытие этажа, выполняющего функции производственных помещений, будем учитывать постоянные и временные нагрузки. Временные нагрузки включают в себя кратковременные нагрузки (полезная нагрузка на перекрытие от собственного веса людей и оборудования) и длительные (вес перегородок). К постоянным нагрузкам относится собственный вес перекрытия, а также собственный вес конструкции пола. При сборе нагрузки на покрытие и перекрытие учитывается основное сочетание нагрузок, включающее в расчет постоянные нагрузки с коэффициентом 1, кратковременные - 0,9 и длительные - 0,95.

Согласно СП 20.13330.2016 полное нормативное значение полезной нагрузки на перекрытие участков с возможным скоплением людей, выходящих из производственных помещений составляет 4 кН/м², на перекрытие коридоров – 3

кН/м². Коэффициенты надежности по нагрузке γ_f для равномерно распределенных нагрузок следует принимать 1,2 при полном нормативном значении 2,0 кПа (200 кгс/м²) и более.

Таблица 2.2 Нагрузка от конструкции перекрытия на отметке +8,400, +4,400

№	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
1	<u>Постоянная:</u> Напольное покрытие из ПВХ «New acczent Terra» $\delta = 0,009 \text{ м}; \rho = 18 \text{ кН/м}^3$	0,162	1,2	0,194
2	Стяжка из ЦПР марки М150 $\delta = 0,04 \text{ м}; \rho = 18 \text{ кН/м}^3$	0,72	1,3	0,936
3	Теплоизоляция «Пеноплэкс» $\delta = 0,05 \text{ м}; \rho = 0,35 \text{ кН/м}^3$	0,018	1,2	0,021
4	Монолитная ж/б плита $\delta = 0,2 \text{ м}; \rho = 25 \text{ кН/м}^3$	5	1,1	5,5
	ИТОГО:	5,9		6,651
5	<u>Кратковременные:</u> Полезная нагрузка	4	1,2	4,8
	ИТОГО:	4		4,8

Таблица 2.3 Нагрузка от конструкции перекрытия на отметке 0,000

№	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
1	<u>Постоянная:</u> Керамическая плитка $\delta = 0,01 \text{ м}; \rho = 24 \text{ кН/м}^3$	0,24	1,3	0,312
2	Стяжка из ЦПР марки М150 $\delta = 0,04 \text{ м}; \rho = 18 \text{ кН/м}^3$	0,72	1,3	0,936
3	Теплоизоляция «Пеноплэкс» $\delta = 0,05 \text{ м}; \rho = 0,35 \text{ кН/м}^3$	0,018	1,2	0,021
4	Монолитная ж/б плита $\delta = 0,25 \text{ м}; \rho = 25 \text{ кН/м}^3$	6,25	1,1	6,875
	ИТОГО:	7,228		8,144
5	<u>Кратковременные:</u> Полезная нагрузка	4	1,2	4,8
	ИТОГО:	4		4,8

С учетом ширины грузовой площади:

- постоянная нагрузка от перекрытия на отм. +8,800, +4,400 на поперечную раму в виде распределенной нагрузки составит:

$$q_3 = 6,651 \cdot 6 = 39,906 \text{ кН/м}$$

- постоянная нагрузка от перекрытия на отм. +0,000 на поперечную раму в виде сосредоточенной нагрузки на колонны составит:

$$q_4 = 8,144 \cdot 6 \cdot 12 = 586,32 \text{ кН}$$

- временная нагрузка от перекрытия на поперечную раму на отм. +8,800, +4,400 составит:

$$q_5 = 4,8 \cdot 6 = 28,8 \text{ кН/м}$$

- временная нагрузка от перекрытия на поперечную раму на отм. 0,000 составит:

$$q_6 = 4,8 \cdot 6 \cdot 12 = 345,6 \text{ кН}$$

2.2.2.3 Нагрузка от стенового ограждения

Наружные стены из сэндвич-панелей толщиной 200 мм.

Общая высота наружной стены 14,9 м. Нагрузку от стен передаем в виде сосредоточенной на колонны на отм. -0,350.

Таблица 2.5 Нагрузка от веса наружных стен

№	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
1	<u>Постоянная:</u> Стеновая сэндвич-панель $\delta = 0,2 \text{ м}; m = 0,31 \text{ кН/м}^3$	0,31	1,2	0,372
	ИТОГО:	0,31		0,372

С учетом высоты стены, равной 14,9 м и грузовой ширины рамы нагрузка от веса стены составит:

$$q_7 = 0,372 \cdot 14,9 \cdot 6 = 33,26 \text{ кН}$$

Нагрузку от стеновых панелей прикладываем с моментом:

$$M_{q_7} = q_7 \cdot e = 0,372 \cdot 0,3 = 0,112 \text{ кНм}$$

где e — эксцентриситет, равный:

$$e = 0,5\delta_{\text{ст}} + 0,5 \cdot b_{\text{кол}} = 0,5 \cdot 0,2 + 0,5 \cdot 0,4 = 0,3 \text{ м}$$

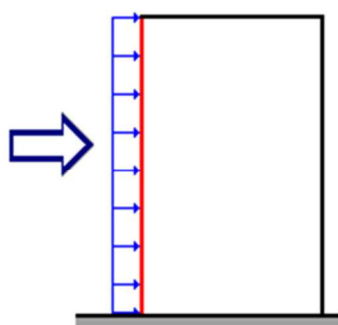
2.2.2.4 Временная кратковременная нагрузка от ветра

Подсчет ветровой нагрузке выполним в подпрограмме Вест программного комплекса SCAD Office.

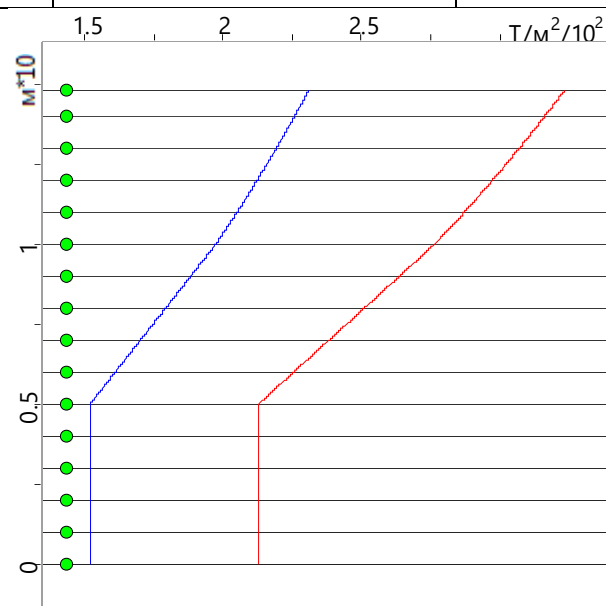
ВЕТЕР

(наветренная сторона)

Исходные данные	
Ветровой район	III
Нормативное значение ветрового давления	0,038 Т/м ²
Тип местности	В - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м
Тип сооружения	Вертикальные и отклоняющиеся от вертикальных не более чем на 15° поверхности



Параметры		
Поверхность		Наветренная поверхность
Шаг сканирования		1 м
Коэффициент надежности по нагрузке g_f		1,4
Н	14,8	м

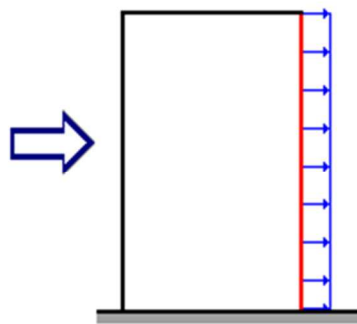


Высота (м)	Нормативное значение (T/m^2)	Расчетное значение (T/m^2)
0	0,015	0,021
1	0,015	0,021
2	0,015	0,021

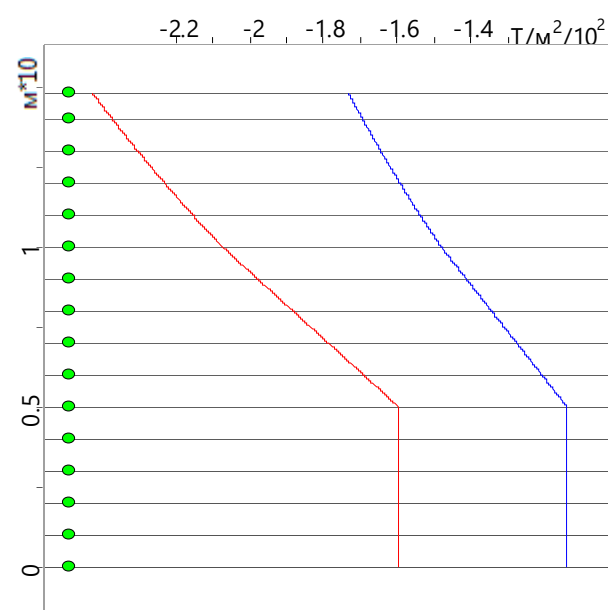
Высота (м)	Нормативное значение (Т/м ²)	Расчетное значение (Т/м ²)
3	0,015	0,021
4	0,015	0,021
5	0,015	0,021
6	0,016	0,023
7	0,017	0,024
8	0,018	0,025
9	0,019	0,026
10	0,02	0,028
11	0,021	0,029
12	0,021	0,03
13	0,022	0,031
14	0,023	0,032
14,8	0,023	0,032

(подветренная сторона)

Исходные данные	
Ветровой район	III
Нормативное значение ветрового давления	0,038 Т/м ²
Тип местности	В - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м
Тип сооружения	Вертикальные и отклоняющиеся от вертикальных не более чем на 15° поверхности



Параметры		
Поверхность		Подветренная поверхность
Шаг сканирования		1 м
Коэффициент надежности по нагрузке g_f		1,4
Н	14,8	м



Высота (м)	Нормативное значение (Т/м ²)	Расчетное значение (Т/м ²)
0	-0,011	-0,016
1	-0,011	-0,016

Высота (м)	Нормативное значение (Т/м ²)	Расчетное значение (Т/м ²)
2	-0,011	-0,016
3	-0,011	-0,016
4	-0,011	-0,016
5	-0,011	-0,016
6	-0,012	-0,017
7	-0,013	-0,018
8	-0,013	-0,019
9	-0,014	-0,02
10	-0,015	-0,021
11	-0,015	-0,022
12	-0,016	-0,022
13	-0,016	-0,023
14	-0,017	-0,024
14,8	-0,017	-0,024

Пульсационную составляющую ветровой нагрузки в программном комплексе SCAD Office задаем автоматически.

2.2.2.5 Временные длительные нагрузки

Нагрузка от веса внутренних перегородок толщиной 120 мм из пустотелого кирпича на отм. 0,000:

$$q_8 = \rho \cdot \delta \cdot h \cdot \gamma_f = 16 \cdot 0,13 \cdot 4,05 \cdot 1,1 = 9,27 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$$

где $\delta = 0,13$ м – толщина перегородки с учетом штукатурки;

$h = 4,05$ м – высота перегородки;

$\gamma_f = 1,1$ – коэффициент надежности по нагрузке.

Нагрузка от веса внутренних перегородок толщиной 120 мм из пустотелого кирпича на отм. +4,400:

$$q_9 = \rho \cdot \delta \cdot h \cdot \gamma_f = 16 \cdot 0,13 \cdot 3,65 \cdot 1,1 = 8,35 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$$

где $\delta = 0,13$ м – толщина перегородки с учетом штукатурки;

$h = 3,65$ м – высота перегородки;

$\gamma_f = 1,1$ – коэффициент надежности по нагрузке.

Нагрузка от веса внутренних перегородок толщиной 120 мм из пустотелого кирпича на отм. +8,400:

$$q_{10} = \rho \cdot \delta \cdot h \cdot \gamma_f = 16 \cdot 0,13 \cdot 5,8 \cdot 1,1 = 13,27 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$$

где $\delta = 0,13$ м – толщина перегородки с учетом штукатурки;

$h = 5,8$ м – высота перегородки;

$\gamma_f = 1,1$ – коэффициент надежности по нагрузке.

2.2.3 Статический расчет поперечной рамы по оси б

Выполним статический расчет поперечной рамы в программном комплексе SCAD Office на постоянную, временную и длительную нагрузки.

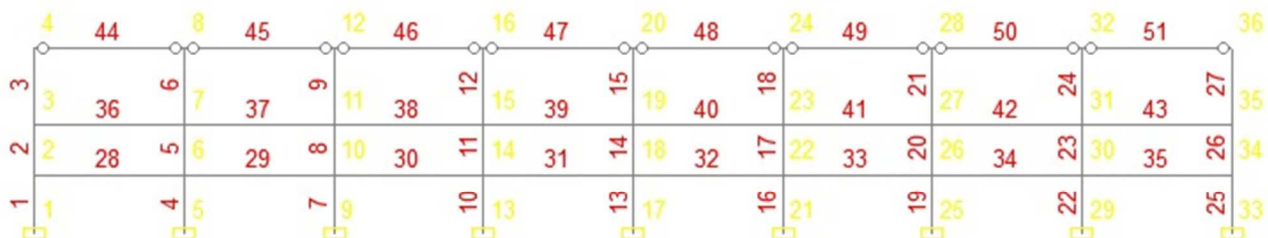


Рисунок 2.1 – Расчетная схема поперечной рамы в осях 6-11/А/1

Общее число загрузений – 9:

- 1) Собственный вес (постоянная);
- 2) Нагрузка от кровли (постоянная);
- 3) Нагрузка от конструкции пола (постоянная);
- 4) Нагрузка от стенового ограждения (постоянная);

- 5) Снеговая (кратковременная);
- 6) Временная с коэф. 1,3 (кратковременная);
- 7) Ветровая по X+ (кратковременная);
- 8) Ветровая по X- (кратковременная);
- 9) Вес перегородок (длительная).

Общее число комбинаций – 2:

$$1) L1*1+L2*1+L3*1+L4*1+L5*0,9+L6*0,9+L7*0,9+L9*0,95;$$

$$1) L1*1+L2*1+L3*1+L4*1+L5*0,9+L6*0,9+L8*0,9+L9*0,95.$$

Наиболее невыгодная комбинация - 1. Результаты расчета приведены на рис. 2.2-2.4.

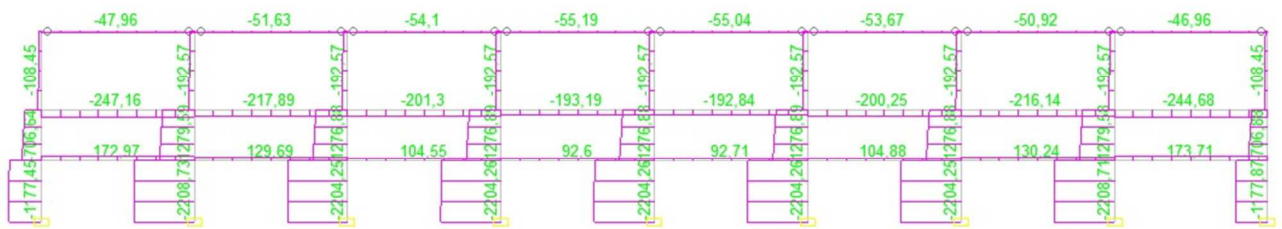


Рисунок 2.2 – Эпюра продольных сил в кН

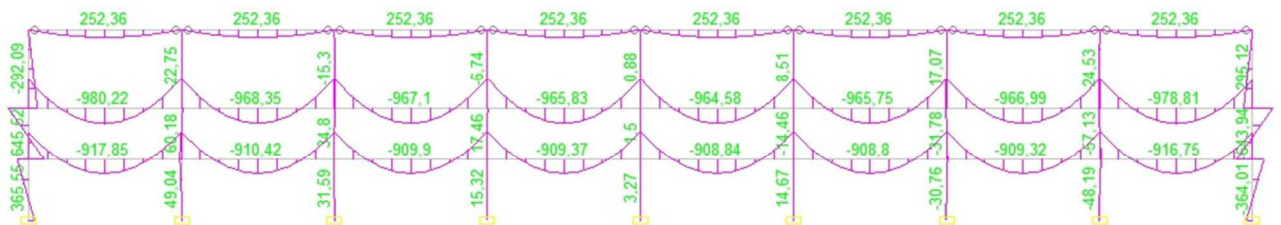


Рисунок 2.3 – Эпюра изгибающих моментов в кНм

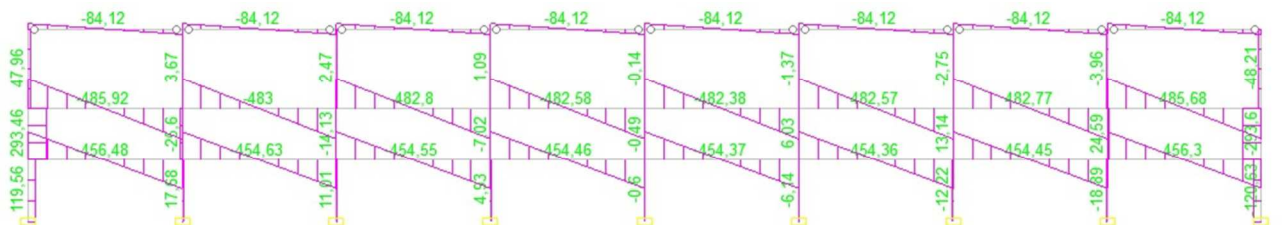


Рисунок 2.4 – Эпюра поперечных сил Qz в кН

2.3 Расчет колонны по оси 6/Б

2.3.1 Исходные данные

Рассматриваем колонну в осях 6/Б с отм. от -0,350 до +14,600. Сечение колонны задаем 500х500 мм.

2.3.2 Статический расчет колонны в осях 6/Б

Выполним расчет колонны с отметки -0,350 до отметки +4,400.

Расчетная схема колонны является статически неопределимой.

Для определения армирования колонны используем программу Арбат. Задаём стержень длиной равной высоте этажа, т.е. 4,75 м, жестко защемленный в уровне нижней опоры и жестко защемленный в уровне верхней опоры, где опорами являются фундамент и плита перекрытия. Коэффициент продольного изгиба в таком случае в плоскости и из плоскости принимается равным 1,21 согласно СП 63.13330.2012 для элементов с ограниченно смещаемыми заделками на двух концах, податливыми (с ограниченным поворотом). При задании жесткости назначаем сечение 500х500 мм и бетон класса В25. Случайный эксцентриситет принимаем 1/30 высоты сечения, т.е. 16,67 мм. Предельная гибкость колонны 120.

Загружаем стержень усилиями, соответствующими результатам статического расчета поперечной рамы, с учетом пульсационной составляющей ветровой нагрузки:

$$N = 2208,73 \text{ кН}; M_y = 34,95 \text{ кНм}; Q_z = 17,68 \text{ кН}$$

Таким образом, определяем требуемое армирование.

Экспертиза колонны

Расчет выполнен по СП 63.13330.2012

Коэффициент надежности по ответственности $g_n = 1$

Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние) = 1

Длина элемента 4,75 м

Коэффициент расчетной длины в плоскости ХоУ 1,21

Коэффициент расчетной длины в плоскости ХоZ 1,21

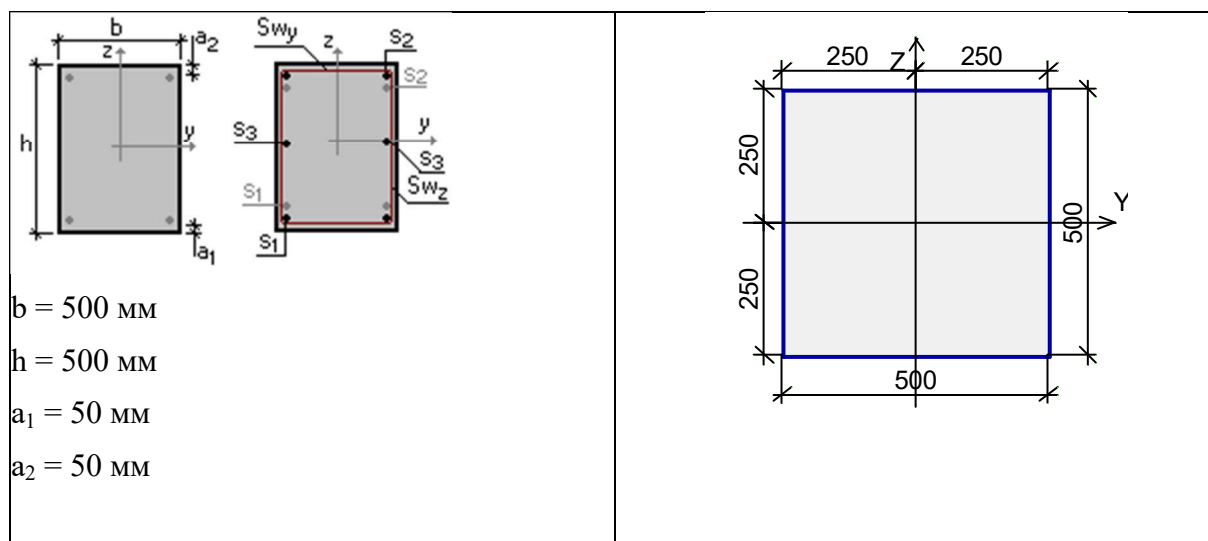
Случайный эксцентриситет по Z 16,67 мм

Случайный эксцентриситет по У 16,67 мм

Конструкция статически определимая

Предельная гибкость - 120

Сечение



Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A400	1
Поперечная	A240	1

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B25

Плотность бетона $2,5 \text{ Т/м}^3$

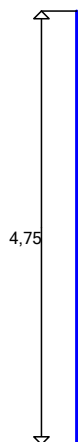
Коэффициенты условий работы бетона		
g_{b1}	учет нагрузок длительного действия	0,9
g_{b2}	учет характера разрушения	0,9
g_{b3}	учет вертикального положения при бетонировании	0,85
g_{b5}	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

Трещиностойкость

Отсутствие трещин

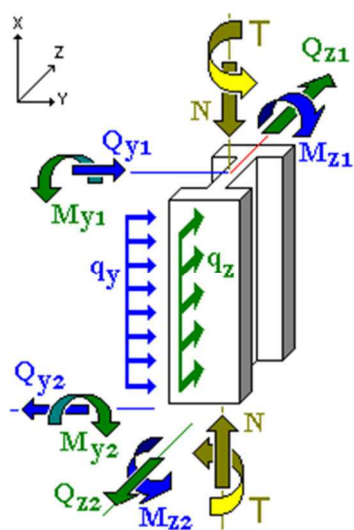
Схема участков



Заданное армирование

Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
1	4,75	$S_1 - 2\text{Ж}20$ $S_2 - 2\text{Ж}20$ Поперечная арматура вдоль оси Z 1Ж10, шаг поперечной арматуры 200 мм Поперечная арматура вдоль оси Y 1Ж10, шаг поперечной арматуры 200 мм	

Нагрузки



Загружение 1

Тип: постоянное			
Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1			
Коэффициент длительной части: 1			
N	220,873 Т	T	0 Т* _м
M_{y1}	3,495 Т* _м	M_{z1}	0 Т* _м
Q_{z1}	-0,736 Т	Q_{y1}	0 Т
M_{y2}	0 Т* _м	M_{z2}	0 Т* _м
Q_{z2}	-0,736 Т	Q_{y2}	0 Т
q_z	0 Т/м	q_y	0 Т/м

Результаты расчета			
Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
1	0,738	Прочность по предельной продольной силе сечения	п. 8.1.18
	0,922	Прочность по предельному моменту сечения	п.п. 8.1.8-8.1.14
	0,642	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,224	Продольная сила при учете прогиба при гибкости $L_0/i > 14$	пп. 8.1.15, 7.1.11
	0,017	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34
	0,056	Прочность по наклонному сечению	пп. 8.1.33, 8.1.34
	0,069	Поперечная сила при отсутствии наклонных трещин	пп. 8.1.33, 8.1.34
	0,332	Предельная гибкость в плоскости X ₀ Y	п. 10.2.2
	0,332	Предельная гибкость в плоскости X ₀ Z	п. 10.2.2

2.2.4 Анализ результатов расчета колонны в осях 6/Б

Колонну армируем на всю длину 4 стержнями продольной симметричной арматуры $\varnothing 20A400$ с отметки $-0,350$ до отметки $+14,600$. Стык арматуры на втором этаже выполняем в нахлестку на длину 850 мм. Поперечную арматуру назначаем хомутами из $\varnothing 10 A240$ с шагом в приопорных участках 100 мм по высоте, в остальной зоне 200 мм по высоте.

Толщину защитного слоя продольной арматуры принимаем не менее 20 мм и не менее самого диаметра.

2.4 Расчет диска (плиты) перекрытия в осях 1-12/А-К

2.4.1 Исходные данные

Рассматриваем плиту перекрытия на отм. $+4,400$. Постоянные и временные нагрузки собраны в п. 2.2.2.

2.4.2 Статический расчет монолитного перекрытия на отметке $+4,400$

Перекрытие принято монолитным толщиной 200 мм из тяжелого бетона марки В25 Арматура в продольном и поперечном направлении принята А400 по ГОСТ 5781-82*.

Для расчета армирования элементов плиты перекрытия рассмотрим монолитное перекрытие в осях 1-12/А-К. Размеры участка перекрытия в плане: 96000×66000 мм. В программном комплексе SCAD выполним подбор арматуры плиты, верхней и нижней.

Чтобы определить армирование на рассматриваемом участке, расчетную схему задаем в виде участка 96×66 м. Сопряжение перекрытия с колоннами и жесткое, ограничиваем перемещения вдоль x , y и z , а также моменты.

Производим генерацию сетки произвольной формы. Преобразовываем 3-х узловые элементы в 4-х узловые. Шаг триангуляции 1,2 м. Жесткость назначаем толщиной плиты 200 мм и бетоном кл.В25. Поочередно загружаем плиту перекрытия постоянной и кратковременной нагрузками.

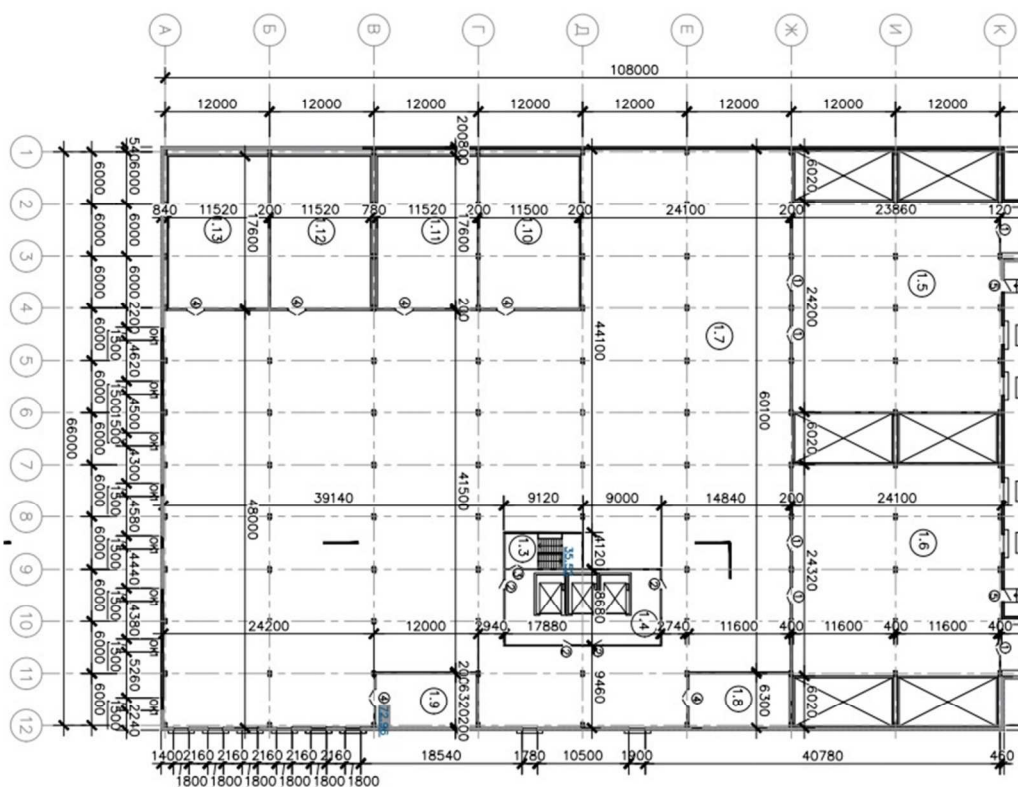


Рисунок 2.5 – Рассматриваемая плита перекрытия на отм. +4,400

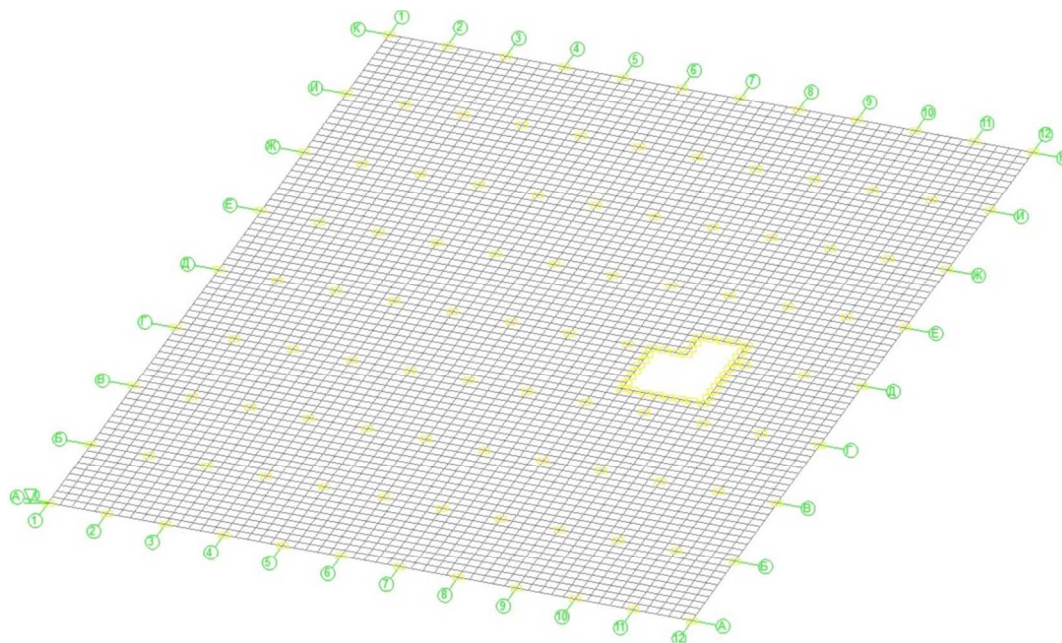


Рисунок 2.6 - Расчетная схема плиты

2.4.3. Анализ результатов расчета плиты

Результаты расчета плиты перекрытия представлены на рис. 2.7-2.12.

Монолитная железобетонная плита перекрытия, толщиной 200 мм, армируется отдельными стержнями с арматурой, уложенной с шагом 150 мм в продольном и поперечном направлении.

В результате расчетов программного комплекса SCAD получаем, что основное нижнее и верхнее армирование перекрытия вдоль буквенных и цифровых осей осуществлять стержнями $\varnothing 12$ A400. Раскладываем их в виде отдельных стержней по всей площади плиты перекрытия, с шагом 150 мм в двух направлениях, при этом нижние ярусы арматуры укладывать вдоль буквенных осей.

Нижнюю дополнительную арматуру с шагом 150 мм укладываем в пролетах И-Б вдоль буквенных осей и в пролетах 1-2 и 11-12 вдоль цифровых осей из стержней $\varnothing 12$ A400, $\varnothing 18$ A400, $\varnothing 22$ A400.

Верхнюю дополнительную арматуру с шагом 150 мм укладываем вдоль буквенных осей зоной шириной 4,8 м над опорами, вдоль цифровых осей над опорами на всю ширину плиты, длиной стержней 4,8 м из арматуры $\varnothing 32$ A400 и $\varnothing 28$ A400.

Дополнительное верхнее и нижнее армирование укладывать в плоскости основных стержней одного направления со смещением на 75 мм.

Над каждой опорой выполнить каркасы из арматуры $\varnothing 16$ А400.

Для обеспечения проектного положения верхний стержней укладываем П-образные стержни $\varnothing 10$ А240 с шагом 600 мм. По контру плиты укладываем обрамляющие С-образные стержни из арматуры $\varnothing 12$ А400 с шагом 600 мм.

Максимальное вертикальное перемещение плиты перекрытия составляет 44,33 мм (по результатам расчетов в SCAD).

Согласно СП 20.13330.2016, максимально допустимый вертикальный прогиб для плит перекрытия пролетом 12 м составляет $f_u = l/250 = 0,048$ м = 4,8 см. $f_u \geq f$, т.е. 4,8 см > 4,43 см, значит жесткость перекрытия обеспечена.

3 Проектирование фундаментов

3.1 Исходные данные для проектирования

Объект строительства – Комбинат питания по ул. Калинина в г. Красноярске.

Место строительства – г. Красноярск.

За отметку 0,000 условно принята отметка чистого пола первого этажа здания.

Инженерно – геологическая колонка представлена на рисунке 3.1, характеристика грунтовых условий в таблице 3.1.

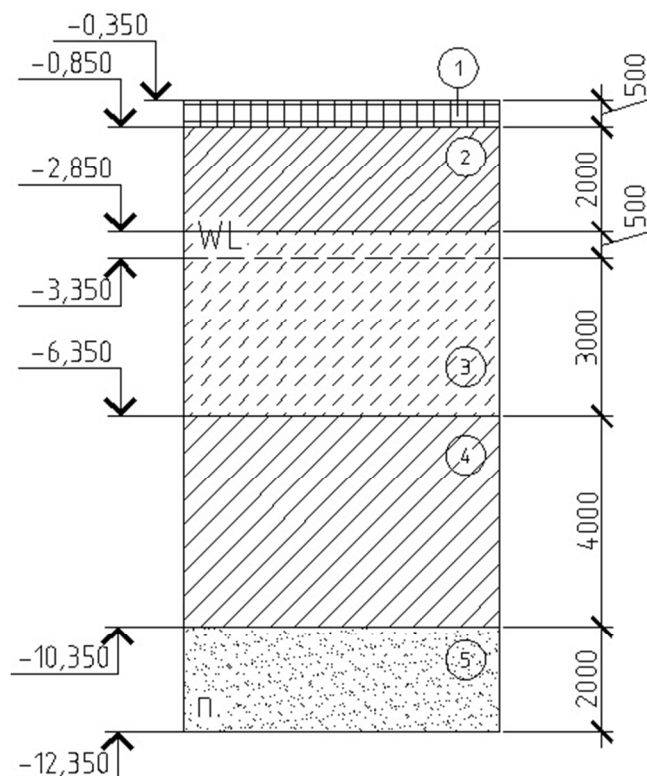


Рисунок 3.1 - Инженерно – геологическая колонка

- ИГЭ-1 – насыпной грунт (супесь);
- ИГЭ-2 – глина твердая;
- ИГЭ-3 – супесь твердая;
- ИГЭ-4 – суглинок тугопластичный;
- ИГЭ-5 – песок пылеватый маловлажный средней плотности;

3.2 Сбор нагрузок на фундамент

3.2.1 Общие данные

В качестве расчетного участка принимаем фундамент под колонну среднего ряда в осях 6/Б.

На фундамент под колонну в осях 6/Б передается нагрузка:

- нагрузка с покрытия, включающая собственный вес конструкции кровли и снеговую нагрузку;
- нагрузку с перекрытия всех вышележащих этажей, включающих в себя нагрузку собственного веса конструкции пола, перегородок и плит перекрытия, а также кратковременную полезную нагрузку;
- нагрузку от собственного веса колонны железобетонной.

Временные нагрузки включают в себя кратковременные нагрузки (полезная нагрузка на перекрытие от собственного веса людей и оборудования) и длительные (собственный вес перегородок). К постоянным нагрузкам относится собственный вес перекрытия, а также собственный вес конструкции пола.

При сборе нагрузки на покрытие и перекрытие учитывается основное сочетание нагрузок, включающее в расчет постоянные нагрузки с коэффициентом 1, кратковременные - 0,9 и длительные - 0,95.

Сбор нагрузок на колонну в осях 6/Б был выполнен в разделе 2.

Расчетная нагрузка на фундамент составляет: $N = 2208,73 \text{ кН}$

3.3 Проектирование столбчатого фундамента

3.3.1 Анализ грунтовых условий

1. Инженерно – геологические условия благоприятны для строительства.

2. Наличие пучинистых грунтов с поверхности:

Расчетная глубина промерзания:

$$d_f = k_h \cdot d_{fn} = 0,7 \cdot 2,5 = 1,75 \text{ м},$$

где d_{fn} – нормативная глубина сезонного промерзания, k_h – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения.

Так как $d_w - d_f = 3,35 - 1,75 = 1,6 < 2$, то залегающие с поверхности глины являются пучинистыми.

3. Слабые слои грунта – с поверхности залегают плодородные грунты.

4. Подземные воды расположены на глубине -3,350 м.

3.3.2 Определение глубины заложения фундамента

Глубина заложения фундамента d (расстояние от отметки планировки до подошвы) принимается, исходя из следующих условий:

- конструктивных особенностей здания (наличие подвалов, подполий, тоннелей, фундаментов под оборудование и других заглубленных сооружений) – здание, для которого разрабатывается фундамент, не имеет подвалов и других заглубленных помещений и сооружений, и поэтому это условие на выбор глубины заложения фундамента не оказывает влияния;

- конструктивных требований, предъявляемых к фундаментам – глубина заложения для бесподвальных зданий д.б. не менее 1 м. С учетом отметки

верха фундамента, равной $-0,350$ м; отметки подошвы, принимаем $d = h_{\text{зад}} + 0,05 + 0,2 = 1,25$ м. Высота фундамента должна быть кратна 300, следовательно, $d = 1,85$ м.

- глубины промерзания пучинистого грунта – с поверхности залегают пучинистые глины до отметки $-4,850$ м. Глубина заложения фундамента в пучинистых грунтах должна быть не меньше расчетной глубины сезонного промерзания, и так как высота должна быть кратна 300 мм, следовательно, $d = 1,8$ м;

- грунтовых условий: с поверхности залегает плодородный грунт до глубины $-0,500$ м, который не может служить основанием для фундамента.

Принимаем в качестве основания глину твердую слоя 2, глубину заложения фундамента как наибольшую из выше перечисленных, $-2,150$ м, учитывая, что высота фундамента должна быть кранной $0,3$ м, а верхний обрез фундамента находится на отметке $-0,350$ м.

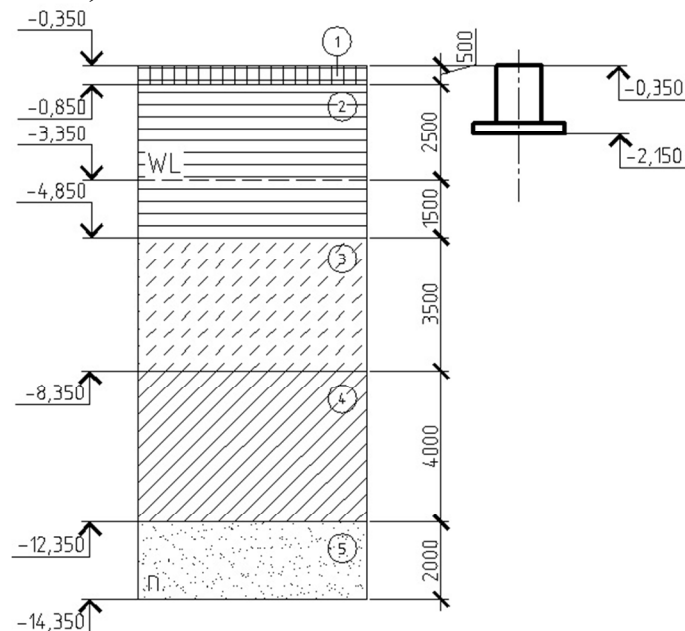


Рисунок 3.2 – Столбчатый фундамент.

3.3.3 Определение размеров подошвы фундамента

Площадь подошвы определяют по формуле:

$$A_{mp} = \frac{N_p}{R_0 - \gamma_{mt} \cdot d} = \frac{2208,73}{300 - 20 \cdot 2,15} = 8,59 \text{ м}^2,$$

$R_0 = 300$ кПа – расчетное сопротивление грунта (см. табл. 3.1); $\gamma_{mt} = 20$ кН/м³ – усредненный удельный вес фундамента и грунта на его обрезах; $d = 2,15$ м – глубина заложения фундамента.

По найденной площади принимаем размеры подошвы фундамента $b = 3$ м; $l = 3$ м.

3.3.4 Определение расчетного сопротивления грунта основания

Определим в первом приближении расчетное сопротивление грунта по формуле:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_g \cdot d \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II}],$$

где $\gamma_{c1} = 1,25$ и $\gamma_{c2} = 1$ – коэффициенты условий работы; $k = 1,1$ – коэффициент, учитывающий надежность определения характеристик c_{II} и φ ; $M_\gamma = 0,47$; $M_g = 2,89$; $M_c = 5,48$ – коэффициенты зависящие от; $k_z = 1$ – коэффициент, принимаемый при ширине фундамента $b < 10$ м; $c = 50,5$ кПа – расчетное значения удельного сцепления грунта под подошвой фундамента; $\gamma_{II} = 18,5$ кН/м³, $\gamma'_{II} = 17,53$ кН/м³ – удельный вес грунта ниже подошвы фундамента и выше подошвы фундамента;

$$\gamma' = \frac{18,5 \cdot 1,3 + 15 \cdot 0,5}{1,8} = 17,53;$$

$$R = \frac{1,25 \cdot 1}{1,1} [0,47 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 18,5 + 2,89 \cdot 2,15 \cdot 17,53 + 5,48 \cdot 50,5] = 467,89 \text{ кПа}$$

Расчетное сопротивление 467,89 кПа больше $R_0 = 300$ кПа более чем на 15%. Учитывая, что в процессе строительства возможно ухудшение свойств грунтов основания из-за рыхления, замачивания, промораживания и другое, в

практике проектирования значения R ограничивают для твердых глинистых – 300 кПа.

Принимаем размеры подошвы $b = 3 \text{ м}; l = 3 \text{ м}, A = 9 \text{ м}^2$.

3.3.5 Проверка условий расчета основания по деформациям

Основными критериями расчета основания фундамента неглубокого заложения по деформациям являются условия:

$$p_{cp} = \frac{N'}{A} \leq R;$$

где N' – нагрузка на основание с учетом веса фундамента;

$G_f = b \cdot l \cdot d \cdot \gamma_{mt} = 3 \cdot 3 \cdot 1,8 \cdot 20 = 324 \text{ кН}$ – вес фундамента, откуда вертикальная нагрузка:

$$N' = 2208,73 + G_f = 2208,73 + 324 = 2532,73 \text{ кН.}$$

$$p_{cp} = \frac{2532,73}{9} = 281,41 \text{ кПа} < 300 \text{ кПа};$$

Условие выполняется. Окончательно принимаем размеры подошвы фундамента $b = 3 \text{ м}; l = 3 \text{ м}$ с $A = 9 \text{ м}^2$.

3.3.6 Конструирование столбчатого фундамента неглубокого заложения

Параметры фундамента $b = 3 \text{ м}; l = 3 \text{ м}; d = 2,15 \text{ м}$; колонна одноветвевая сечением 500х500 мм.

Принимаем сечение подколонника:

$$b_{cf} \times l_{cf} = 1200 \times 1200 \text{ мм}$$

Высота фундамента:

$$h = d - 0,35 = 2,15 - 0,35 = 1,8 \text{ м}$$

Назначаем количество и размеры ступеней. В направлении стороны l суммарный вылет ступеней будет составлять

$$\frac{l - l_{cf}}{2} = \frac{3 - 1,2}{2} = 0,9 \text{ м.}$$

Принимая высоту ступеней 300 мм и учитывая, что отношение вылета ступени c_i к высоте ее h_i рекомендуется от 1 до 2, принимаем 2 ступени с вылетом 450 мм. В направлении стороны b суммарный вылет ступени составит

$$\frac{b - b_{cf}}{2} = \frac{3 - 1,2}{2} = 0,9 \text{ м.}$$

Принимаем 2 ступени высотой 300 мм и вылетом 450 мм.

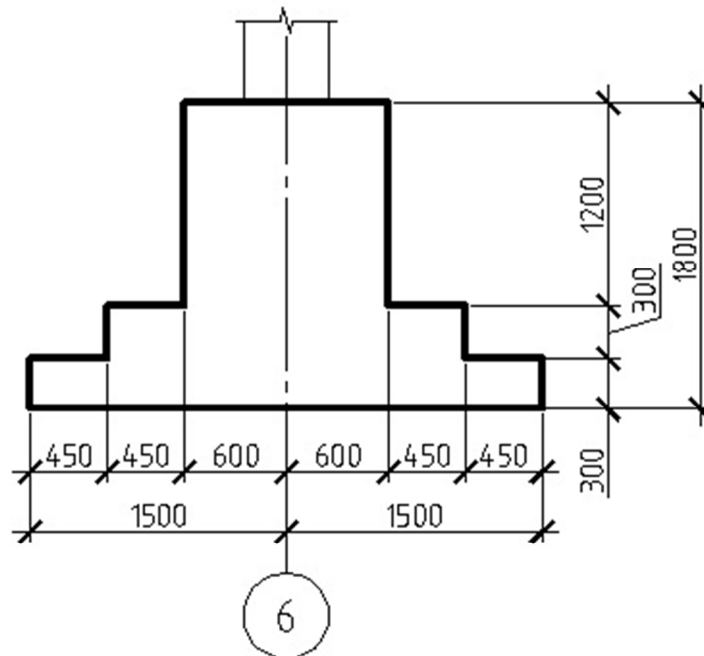


Рисунок 3.3 – Размеры фундамента

Так как

$$h_{cf} - d_p = 1200 \text{ мм} > 0,5(l_{cf} - l_c) = 0,5(1200 - 500) = 350 \text{ мм,}$$

значит данный фундамент – высокий.

3.3.7 Расчет фундамента по первой группе предельных состояний. Расчет фундамента на продавливание плитной части подколонником

Проверка производится из условия

$$F \leq b_m \cdot h_{op} \cdot R_{bt},$$

где $R_{bt} = 1450$ кПа – расчетное сопротивление бетона марки В25;

F – сила продавливания по одной, наиболее нагруженной грани фундамента, определяемая по формуле:

$$F = A_o \cdot p_{max} = 0,928 \cdot 250,69 = 232,64 \text{ кН} \cdot \text{м}^2,$$

$$\begin{aligned} \text{где } A_o &= 0,5 \cdot b \cdot (l - l_{cf} - 2 \cdot h_{op}) - 0,25(b - b_{cf} - 2 \cdot h_{op})^2 = \\ &= 0,5 \cdot 3 \cdot (3 - 1,2 - 2 \cdot 0,55) - 0,25(3 - 1,2 - 2 \cdot 0,55)^2 = 0,928 \text{ м}^2, \end{aligned}$$

здесь h_{op} – рабочая высота плитной части фундамента.

$$h_{op} = h - h_{cf} - 0,05 = 1,8 - 1,2 - 0,05 = 0,55 \text{ м};$$

p_{max} – максимальное давление под подошвой фундамента от расчетных нагрузок в уровне верха плитной части (обреза верхней ступени), определяемое по формуле:

$$p_{max} = \frac{N'}{A} = \frac{2208,73 + 1,2 \cdot 1,2 \cdot 1,2 \cdot 25 \cdot 1,1}{9} = 250,69 \text{ кН};$$

Так как $b - b_{cf} = 3 - 1,2 = 1,8 \text{ м} > 2 \cdot h_{op} = 2 \cdot 0,55 = 1,1 \text{ м}$, то

$$b_m = b_{cf} + h_{op} = 1,2 + 0,55 = 1,75 \text{ м}$$

Отсюда:

$$F = 232,64 < 1,75 \cdot 0,55 \cdot 1450 = 1395,63 \text{ кПа}$$

Условие выполняется.

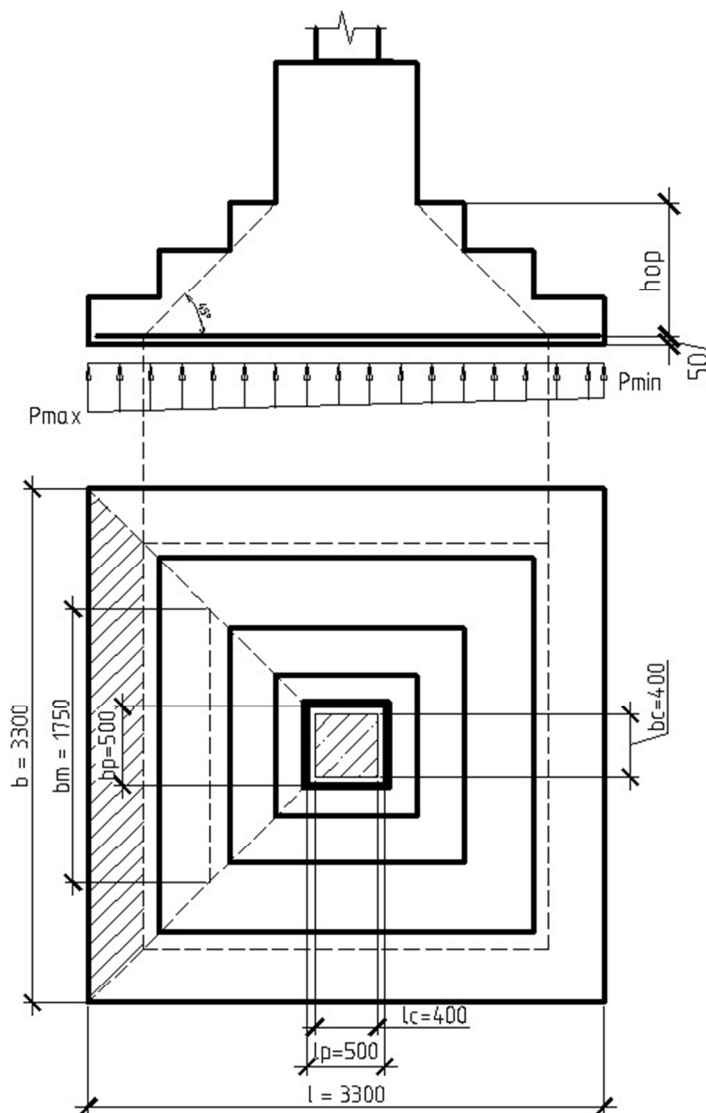


Рисунок 3.4 – Схема к расчету низкого фундамента на продавливание подколонником

3.3.8 Расчет плитной части фундамента на изгиб

Моменты в сечении грунта:

$$M_{xi} = \frac{N \cdot c_{xi}^2}{2l} \left(1 + \frac{6 \cdot e_{ox}}{l} - \frac{4 \cdot e_{ox} \cdot c_{xi}}{l^2} \right),$$

где N – расчетная нагрузка на основание без учета веса фундамента и грунта на его обрезах:

$$N = N_p$$

e_{ox} — эксцентриситет нагрузки при моменте M , приведенном к подошве фундамента и равном $(M_k + Q_k \cdot h - N_{ст} \cdot a)$;

c_{xi} — вылеты ступеней.

Изгибающие моменты в сечениях, действующих в плоскости, параллельной меньшей стороне фундамента b :

$$M_{yi} = \frac{N \cdot c_{yi}^2}{2 \cdot b}$$

По величине моментов в каждом сечении определяется площадь рабочей арматуры:

$$A_{si} = \frac{M_i}{\xi \cdot h_{oi} \cdot R_s}$$

где ξ — коэффициент, определяемый по таблице в зависимости от величины α_m :

$$\alpha_m = \frac{M_i}{b_i \cdot h_{oi}^2 \cdot R_b}$$

Рассчитываем арматуру плитной части фундамента. Результаты расчета приведены в таблице 3.1.

Здесь в таблице вертикальная нагрузка принята:

$$N = N_p = 2208,73 \text{ кН}$$

Момент приведен к подошве: $M = 0 \text{ кН} \cdot \text{м}$, $e = 0 \text{ м}$.

Таблица 3.2

Сечение	Вылет c_i , м	$\frac{N \cdot c_i^2}{2 \cdot l(b)}$	$1 + \frac{6 \cdot e_o}{l} - \frac{4 \cdot e_o \cdot c_i}{l^2}$	M , кН · м	α_m	ξ	h_{oi}	A_s , см ²
1-1	0,45	74,54	1	74,54	0,027	0,987	0,25	8,28
2-2	0,9	298,18	1	298,18	0,032	0,984	0,55	15,09
3-3	1,25	575,19	1	575,19	0,011	0,994	1,75	9,06
1'-1'	0,45	74,54	1	74,54	0,027	0,987	0,25	8,28

Сечение	Вылет c_i , м	$\frac{N \cdot c_i^2}{2 \cdot l(b)}$	$1 + \frac{6 \cdot e_o}{l} - \frac{4 \cdot e_o \cdot c_i}{l^2}$	M , кН·м	α_m	ξ	h_{oi}	A_s , см ²
2'-2'	0,9	298,18	1	298,18	0,032	0,984	0,55	15,09
3'-3'	1,25	575,19	1	575,19	0,011	0,994	1,75	9,06

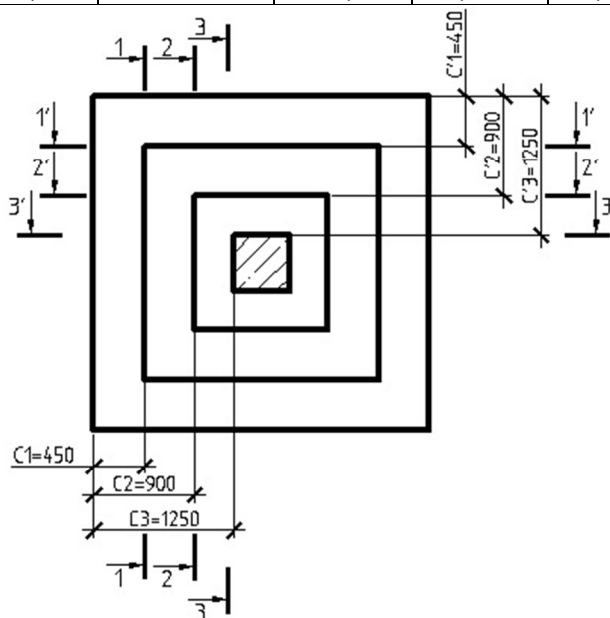


Рисунок 3.5 - Схема к расчету арматуры плитной части фундамента

Конструируем сетку C1 следующим образом. Шаг арматуры в обоих направлениях принимаем 200 мм, т.е. сетка C1 имеет в направлении l – 15 стержней, в направлении b – 15 стержней. Диаметр арматуры в направлениях l и b принимаем по сортаменту – 12 мм (для 15Ø12 A400 – $A_s = 19,69$ см², что больше 15,09 см²) Длины стержней принимаем, соответственно, 2900 мм и 2900 мм.

Подколонник армируем отдельными стержнями, принимая рабочую (продольную) арматуру конструктивно Ø12 A400 с шагом 200 мм, поперечную Ø8 A240 с шагом 400 мм, причем предусматриваем ее только на участке от дна стакана до подошвы. Длина рабочих стержней 1750 мм. Длина поперечной арматуры – 1100 мм.

Для устройства колонн выполняем закладные стержни диаметром 20A400, $L = 1550$ мм.

3.4 Проектирование фундамента из забивных свай

3.4.1 Исходные данные

Предварительно назначаем высоту ростверка 1,5 м. Глубину заложения ростверка – минимальной из конструктивных требований, с учетом отметки верха фундамента $-0,350 - d_p = 1,85$ м. Отметка головы сваи $-1,550$, после срубki отметка головы сваи составляет $-1,800$, что на 50 мм выше подошвы ростверка. Подошва ростверка на отметке $-1,850$.

3.4.2 Определение несущей способности забивной сваи

Принимаем сваи длиной 5 м – С50.30. Опираение забивных свай предусматриваем на супесь твердую слоя ИГЭ-3, залегающие на отметке $-4,850$. Отметка конца сваи составит $-6,550$ м.

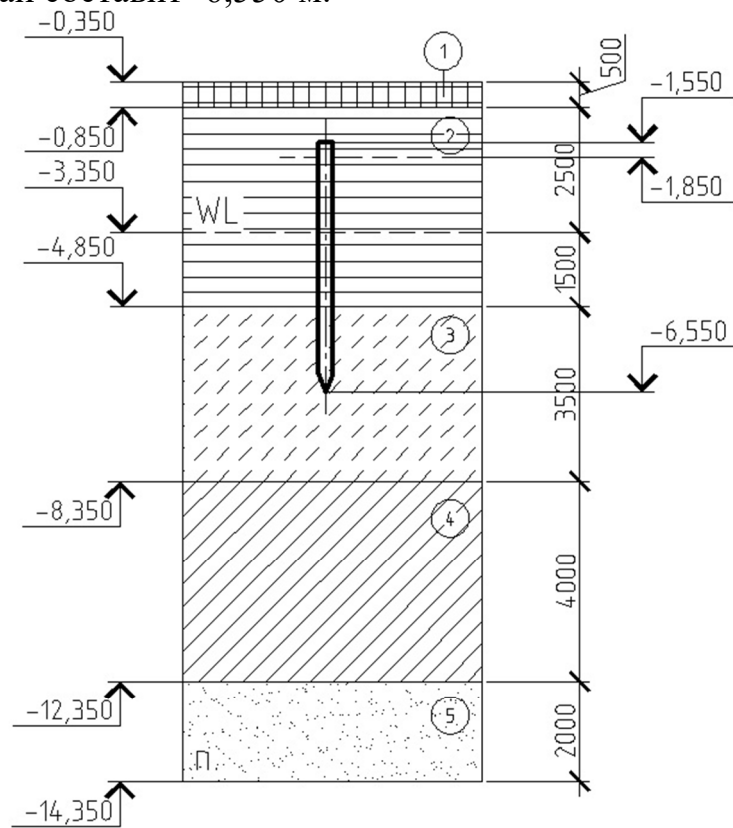


Рисунок 3.6 - Забивная свая

По характеру работы в грунте свая с данными условиями опирания является висячей.

Несущая способность висячих свай определяется по формуле:

$$F_d = \gamma_c \left(\gamma_{cr} \cdot R \cdot A + U \sum \gamma_{cf,i} \cdot f_i \cdot h_i \right) =$$

$$= 1 [1 \cdot 9497,5 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot 1 \cdot 248,31] = 1152,75 \text{ кПа}$$

где F_d – несущая способность висячей сваи, кПа;

γ_c – коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый равным 1;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа, по [СП 24.13330.2011, табл.7.2];

A – площадь поперечного сечения сваи, м²;

$\gamma_{CR} = 1$ – коэффициент условий работы грунта под нижним концом сваи;

U – периметр поперечного сечения сваи, м²;

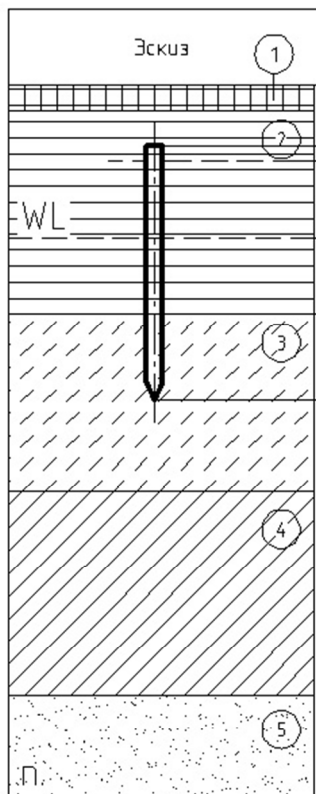
$\gamma_{cf} = 1$ – коэффициент условий работы грунта по боковой поверхности сваи;

f_i – расчетное сопротивление грунта на боковой поверхности сваи в пределах

i – го слоя грунта, кПа;

h_i – толщина i – го слоя грунта, м.

Таблица 3.3 – Расчетное сопротивление на боковой поверхности свай

Эскиз	Толщина слоя, м	Расстояние от поверхности до середины слоя	f_i , кПа	$f_i \cdot h_i$, кПа
				
	1,5	2,6	45,6	68,4
	1,5	4,1	53,3	79,95
	1,7	5,7	58,8	99,96
			$f_i \cdot h_i = 248,31$ кПа	

Допускаемая нагрузка на сваю определяется по формуле:

$$\frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{1152,75}{1,4} = 823,39 \text{ кН}$$

Здесь $\gamma_k = 1,4$ – коэффициент надежности.

Это больше, чем принимают в практике проектирования и строительства и поэтому ограничиваем значение допускаемой нагрузки на сваю, принимая ее 500 кПа.

3.4.3 Определение числа свай и проектирование ростверка

При известной несущей способности сваи 500 кН, а также при учете равномерной передачи нагрузки через ростверк на сваи фундамента, определим необходимое количество свай в ростверке. Расчет ведем по I предельному состоянию, т.е. от расчетных нагрузок.

Количество свай, необходимое для устройства одного фундамента под колонну в осях 11/Г:

$$n = \frac{N_p}{F_d/\gamma_k - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma} = \frac{2208,73}{500 - 0,9 \cdot 1,85 \cdot 20} = 4,73 \text{ свай}$$

Расстояние между сваями принимаем в пределах от 3 до 6d. Размеры ростверка в плане 1,8х2,1 м. Высота ростверка 1,5 м. Принимаем количество свай 5 шт. Нагрузка на ростверк составляет 2208,73 кН, класс бетона по прочности принимаем В25 ($R_b = 14,5$ МПа).

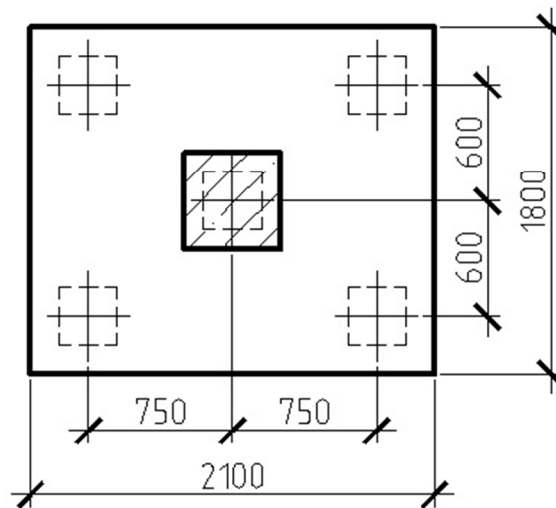


Рисунок 3.7 - Схема расположения свай

3.4.4 Проверка на продавливание колонной

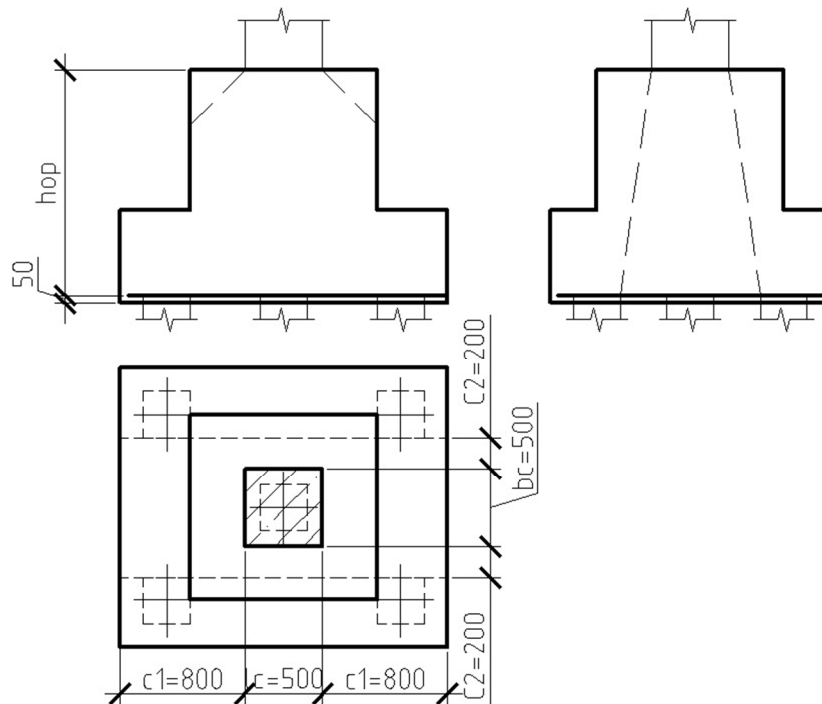


Рисунок 3.8 - Схема образования пирамиды продавливания

$$F \leq \frac{2 \cdot R_{bt} \cdot h_{0p}}{\alpha} \left[\frac{h_{0p}}{c_1} (b_c + c_2) + \frac{h_{0p}}{c_2} (l_c + c_1) \right],$$

$$2208,73 \text{ кН} < \frac{2 \cdot 1450 \cdot 1,45}{0,85} \left[\frac{1,45}{0,8} (0,5 + 0,58) + \frac{1,45}{0,58} (0,5 + 0,8) \right] == 25761 \text{ кН}$$

где R_{bt} – расчетное сопротивление бетона растяжению, кПа;

$h_{0p} = 1,45$ м – высота ростверка до центра рабочей арматуры;

$F = 2208,73$ кН – расчетная продавливающая сила;

c_1 и c_2 – расстояния от граней колонны до граней основания пирамиды продавливания, принимаются не более h_{0p} и не менее $0,4 h_{0p}$;

b_c и l_c – размеры сечения колонны.

3.4.5 Расчет ростверка на продавливание угловой сваей

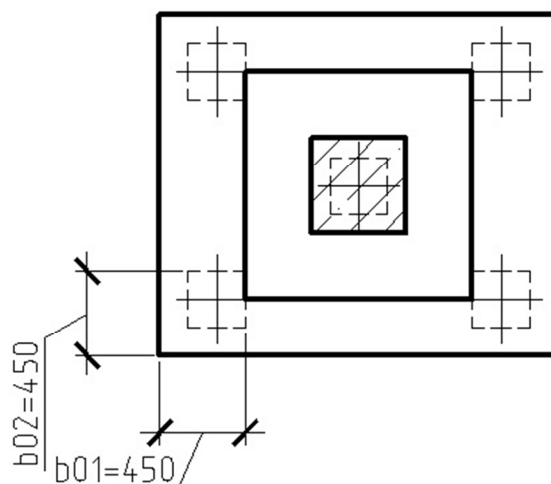


Рисунок 3.9 - Схема продавливания ростверка угловой сваей

$$N_{св} \leq R_{bt} \cdot h_{01} [\beta_1 (b_{02} + 0,5c_{02}) + \beta_2 (b_{01} + 0,5c_{01})]$$

R_{bt} – расчетное сопротивление бетона растяжению, кПа;
 $h_{01} = 0,55$ м – высота ростверка по центра рабочей арматуры;

$$c_{01} = c_{02} = 0,4h_{0p} = 0,4 \cdot 0,55 = 0,22 \text{ м}$$

$$\frac{2208,73}{5} = 441,75 \text{ кН} < 1450 \cdot 0,55 [1(0,5 + 0,5 \cdot 0,22) + 1(0,5 + 0,5 \cdot 0,22)] \\ = 972,95 \text{ кН}$$

Условие выполняется, значит назначенная высота ростверка достаточная.

3.4.6 Проверка плиты ростверка на изгиб и определение арматуры:

Моменты в сечениях ростверка:

$$M_{xi} = N_{св} \cdot x_i; M_{yi} = N_{св} \cdot y_i$$

где $N_{св} = 441,75$ кН – расчетная нагрузка на одну сваю;
 x и y – расстояния от центра каждой сваи в пределах изгибаемой консоли до рассматриваемого сечения.

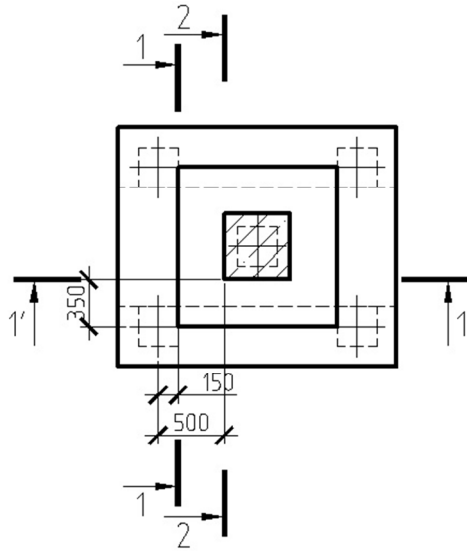


Рисунок 3.10 - Схема к расчету ростверка на изгиб

Определяем требуемое армирование в сечении:

$$\alpha_{m1} = \frac{M}{b_i \cdot h_{oi}^2 \cdot R_b},$$

где b – ширина сжатой зоны сечения, м;

h_{oi} – рабочая высота каждого сечения, м;

R_b – расчетное сопротивление бетона сжатию, кПа.

$$A_{s1} = \frac{M}{\xi \cdot h_{oi} \cdot R_s},$$

где ξ – коэффициент определяемый по величине α_m ;

R_s – расчетное сопротивление арматуры, кПа (для арматуры класса А400 периодического профиля $d = 10 \div 40$ мм, $R_s = 365000$ кПа).

Таблица 3.4 - К расчету площади арматуры ростверка

Вылет c_i , м	M , кН · м	α_m	ξ	h_{oi}	A_s , см ²
0,15	66,26	0,007	0,995	0,55	3,32
0,5	220,88	0,004	0,995	1,45	4,19
0,35	154,61	0,003	0,995	1,45	2,94

Конструируем сетку С1 следующим образом. Шаг арматуры в обоих направлениях принимаем 200 мм, т.е. сетка С1 имеет в направлении l – 9 стержней, в направлении b – 11 стержней. Диаметр арматуры в направлении l принимаем по сортаменту – 10 мм (для 9Ø10 А400 – $A_s = 7,07\text{см}^2$, что больше $3,32\text{см}^2$); в направлении b – 10 мм (для 11Ø10 А400 – $A_s = 8,64\text{см}^2$, что больше $2,94\text{см}^2$). Длины стержней принимаем, соответственно, 2000 мм и 1700 мм. Для устройства колонн выполняем закладные пространственные каркасы КП1, с выпусками арматуры на длину анкеровки. Продольная арматура каркасов Ø28А400, $L = 1980$ мм, поперечная арматура Ø10А400, $L = 380$ мм. Продольные стержни привариваем к пластине 20х100х380.

3.5 Техничко-экономическое сравнение фундаментов

Таблица 3.3 Определение объемов работ столбчатых фундаментов неглубокого заложения

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел·ч	
				Ед. изм-я	Всего	Ед. изм-я	Всего
1-230	Разработка грунта 1 группы бульдозером	1000 м ³	0,094	33,8	3,18	-	-
1-935	Ручная разработка грунта 1 группы	м ³	1,024	0,69	0,71	1,25	1,28
6-1	Устройство подготовки	м ³	1,024	29,37	30,07	1,37	1,40
6-7	Устройство монолитного фундамента	м ³	5,751	38,53	221,59	4,1	23,58
	Стоимость арматуры	т	0,175	240	42	-	-
1-255	Обратная засыпка грунта бульдозером	1000 м ³	0,087	14,9	1,29	-	-
ИТОГО:					298,84		26,26

*объемы посчитаны в ценах 1988 года

Таблица 3.4 Определение объемов работ свайных фундаментов

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел·ч	
				Ед. изм-я	Всего	Ед. изм-я	Всего
1-230	Разработка грунта 1 группы бульдозером	1000 м ³	0,069	33,8	2,33	-	-
	Стоимость свай	пог. м	25	7,68	192	-	-
5-5	Погружение свай длиной до 12 м в грунт 1 гр.	м ³	2,3	20,6	47,38	3,4	7,82
5-31	Срубка голов свай	свай	5	1,19	5,95	0,96	4,8
6-1	Устройство подготовки из бетона В3,5	м ³	0,46	29,37	13,51	1,37	0,63
6-6	Устройство монолитного ростверка объемом до 5 м ³	м ³	3,564	42,76	152,39	6,66	23,74
	Стоимость арматуры ростверка	т	0,023	240	5,52	-	-
1-255	Обратная засыпка	1000 м ³	0,065	14,9	0,97	-	-
ИТОГО:					420,05		36,99

*объемы посчитаны в ценах 1988 года

Трудоёмкость устройства фундаментов на забивных сваях больше, чем фундаментов неглубокого заложения (на 29%). Стоимость забивных свай оказалась на 29% выше, чем фундамента неглубокого заложения. К окончательной разработке принимаем фундамент неглубокого заложения.

4 Технология строительного производства

4.1 Технологическая карта на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия

4.1.1 Область применения

Технологическая карта разработана на устройство монолитного железобетонного перекрытия здания, предназначена для нового строительства объекта капитального строительства «Комбинат питания по ул. Калинина в г. Красноярске».

В технологической карте предусмотрено вести работы по установке опалубки, арматуры и бетонированию плиты перекрытия при положительных температурах.

Монолитная плита устраивается из бетона В20, толщина плиты 250 мм. Армирование плиты осуществляется арматурной сеткой класса А240 и А400. Подача и укладка бетонной смеси принята автобетононасосом. Погрузо-разгрузочные, арматурные и опалубочные работы выполняются гусеничным краном.

В технологической карте предусмотрено выполнение работ в 2 смены последовательным методом.

4.1.2 Организация и технология выполнения работ

Для начала работ по возведению монолитной железобетонной плиты перекрытия должны быть выполнены организационно-подготовительные мероприятия в соответствии с СП 48.13330.2011 «Организация строительства».

До начала монтажа крупнощитовой опалубки должны быть выполнены следующие работы: разбивка осей стены; нивелировка поверхности перекрытий; произведена разметка положения стен и колонн в соответствии с проектом; на поверхность перекрытия краской должны быть нанесены риски, фиксирующие рабочее положение опалубки; подготовлена монтажная оснастка и инструмент; основание очищено от грязи и мусора.

Опалубочные работы

Опалубка на строительную площадку должна поступать комплектно, пригодной к монтажу и эксплуатации, без доделок и исправлений.

Поступившие на строительную площадку элементы опалубки размещают в зоне действия гусеничного крана СКГ-40/63. Все элементы опалубки должны храниться в положении соответствующем транспортному, рассортированные по маркам и типоразмерам. Хранить элементы опалубки необходимо под навесом в

условиях, исключаяющих их порчу. Щиты укладывают в штабели высотой не более 1 - 1,2 м на деревянных прокладках. Остальные элементы в зависимости от габаритов и массы укладывают в ящики.

Монтаж и демонтаж опалубки ведут при помощи гусеничного крана СКГ-40/63.

Крупнощитовая опалубка состоит из крупноразмерных щитов, конструктивно связанных поддерживающими элементами, элементов соединения и крепления. Щиты оборудуются подмостями для бетонирования, регулировочными и установочными домкратами. Конструкция щитов опалубки предусматривает возможность их установки и соединения друг с другом в вертикальном и горизонтальном положении.

В ребрах каркаса щитов выполнены отверстия для навески кронштейнов, лестниц и для установки подкосов и кронштейнов.

Монтаж опалубки следует начинать с укладки по всему контуру бетонируемой конструкции научных рек. Внутренняя грань рейки должна совпадать с наружной гранью бетонируемой стены. После выверки маячных рек на них яркой краской наносят риски, обозначающие граничное положение опалубочных щитов, после чего краном монтируют щиты по длине стены.

Опалубка перекрытий состоит из рам с домкратами, продольных (высотой 160 мм) и поперечных (140 мм) балок и вилок для их установки.

За состоянием установленной опалубки должно вестись непрерывное наблюдение в процессе бетонирования. В случае непредвиденных деформаций отдельных элементов опалубки или недопустимого раскрытия щелей следует устанавливать дополнительные крепления и исправлять деформированные места.

Демонтаж опалубки разрешается проводить только после достижения бетоном требуемой согласно СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» прочности и с разрешения производителя работ.

Отрыв опалубки от бетона должен производиться с помощью домкратов. Бетонная поверхность в процессе отрыва не должна повреждаться. Использование кранов для отрыва опалубочных щитов запрещено.

После снятия опалубки необходимо: провести визуальный осмотр элементов опалубки; очистить от налипшего бетона все элементы опалубки; произвести смазку поверхности палуб, проверить и нанести смазку на винтовые соединения;

провести сортировку элементов опалубки по маркам.

Арматурные работы

До монтажа арматуры необходимо:

- тщательно проверить соответствие опалубки проектным размерам и качество ее выполнения;

- составить акт приемки опалубки;
- подготовить к работе такелажную оснастку, инструменты и электросварочную аппаратуру;
- очистить арматуру от ржавчины;
- проемы в перекрытиях закрыть деревянными щитами или поставить временное ограждение.

Плоские каркасы и сетки перевозят пакетами. Пространственные каркасы во избежание деформации при перевозке усиливают деревянными креплениями. Арматурные стержни транспортируют связанными в пачки, закладные детали - в ящиках. Арматурные каркасы и сетки крепятся к транспортным средствам с помощью поверхностных скруток или растяжками.

Поступившие на строительную площадку арматурные стержни укладывают на стеллажах в закрытых складах, рассортированными по маркам, диаметрам, длинам, а сетки хранят свернутыми в рулоны в вертикальном положении. Плоские сетки и каркасы должны лежать на подкладках и прокладках штабелями в зоне действия гусеничного крана. Высота штабеля не должна превышать 1,5 м.

Плоские и пространственные каркасы массой до 50 кг подают к месту монтажа гусеничным краном в пачках и устанавливают вручную. Отдельные стержни подаются к месту монтажа пучками, сетки - при помощи траверсы по три штуки.

На опалубке до установки арматурных каркасов мелом размечают места их расположения. Для временного крепления арматурных каркасов к опалубке используются струбцины.

Временное крепление каркасов по вертикали, выравнивание искривленных выпусков арматуры и установление осевого смещения свариваемых стержней осуществляются струбцинами. После установки и выверки каркасов к ним по одному привязывают при помощи проволочных скруток горизонтальные стержни.

Для образования защитного слоя между арматурой и опалубкой устанавливают фиксаторы с шагом для стен 1 - 1,2 м, перекрытий - 0,8 - 1,0 м.

Стыкование каркасов по вертикали, а также пространственных каркасов по горизонтали предусматривается сваркой.

Приемка смонтированной арматуры осуществляется до укладки бетонной смеси и оформляется актом на скрытые работы. С этой целью проводят наружный осмотр и инструментальную проверку размеров конструкций по чертежам. Расположение каркасов, стержней, их диаметр, количество и расстояние между ними должны точно соответствовать проекту.

Сварные стыки, узлы и швы, выполненные при монтаже арматуры, контролируют наружным осмотром и выборочными испытаниями.

Бетонирование перекрытий

До начала укладки бетонной смеси должны быть выполнены следующие работы:

- проверена правильность установки арматуры и опалубки;
- устранены все дефекты опалубки;
- проверено наличие фиксаторов, обеспечивающих требуемую толщину защитного слоя бетона;
- приняты по акту все конструкции и их элементы, доступ к которым с целью проверки правильности установки после бетонирования невозможен;
- очищены от мусора, грязи и ржавчины опалубка и арматура;
- проверена работа всех механизмов, исправность приспособлений, оснастки и инструментов.

Доставка на объект бетонной смеси предусматривается автобетоносмесителями СБ-92В-2 или СБ-159Б-2.

Подача бетонной смеси к месту укладки осуществляется гусеничным краном СКГ-40/63 в поворотных бункерах вместимостью 1,5 м³ смеси конструкции АОЗТ ЦНИИОМТП с боковой выгрузкой и секторным затвором;

В состав работ по бетонированию входят:

- прием и подача бетонной смеси;
- укладка и уплотнение бетонной смеси при бетонировании перекрытий;
- уход за бетоном.

Для загрузки бетонной смесью поворотные бункеры не требуют перегрузочных эстакад, а подаются к месту загрузки бетонной смесью гусеничным краном, который устанавливает бункеры в горизонтальном положении.

Автобетоносмеситель задним ходом подъезжает к бункеру и разгружается. Затем гусеничный кран поднимает бункер и в вертикальном положении подает его к месту выгрузки. В зоне действия крана обычно размещают несколько бункеров вплотную один к другому с расчетом, чтобы суммарная вместимость их равнялась вместимости автобетоносмесителя. В этом случае загружаются бетонной смесью все подготовленные бункеры и затем кран подает их к месту выгрузки.

Нормальная эксплуатация автобетононасоса обеспечивается в том случае, если по бетоноводу перекачивают бетонную смесь подвижностью 4 - 22 см, что способствует транспортированию бетона на предельные расстояния без расслоения и образования пробок.

Подбор и назначение состава бетонной смеси осуществляется строительной лабораторией. Проверку рабочего состава производят путем опытного

перекачивания автобетононасосом бетонной смеси и испытания образцов, изготовленных из отобранных после перекачивания проб бетонной смеси.

Для уплотнения бетонной смеси используются глубинные вибраторы (ИВ-102А). Шаг перестановки глубинных вибраторов не должен превышать полукруглого радиуса его действия.

Продолжительность вибрирования на каждой позиции должна обеспечивать достаточное уплотнение бетонной смеси, основными признаками которого служат прекращение ее оседания, появление цементного молока на поверхности и прекращение выделения пузырьков воздуха.

В местах, где арматура, закладные изделия или опалубка препятствуют надлежащему уплотнению бетонной смеси вибраторами, ее следует дополнительно уплотнять штыкованием.

При выдерживании бетона в начальный период твердения необходимо поддерживать благоприятный температурно-влажностный режим и предохранять его от механических повреждений.

Хождение людей по забетонированным конструкциям, а также установка на них опалубки разрешается не раньше того времени, когда бетон наберет прочность не менее 15 кгс/см². Контроль за качеством бетонной смеси производит строительная лаборатория.

При производстве бетонных работ с применением автобетононасосов контролю подлежит точность дозировки материалов при приготовлении бетонной смеси, ее свойства по удобоперекачиваемости и удобоукладываемости, а также физико-механические характеристики бетона.

Все данные по контролю качества бетонной смеси заносят в журнал производства работ.

Особое внимание необходимо уделять контролю за виброуплотнителем бетонной смеси. Контроль за процессом вибрирования ведется визуально, по степени осадки смеси, прекращению выхода из нее пузырьков воздуха и появлению цементного молока на поверхности уложенного слоя бетона.

Заключительные работы

Решение о распалубке конструкции принимается производителем работ на основании заключения строительной лаборатории о прочности бетона конструкции. Заключение дается по результатам испытания контрольных образцов кубов, хранящихся в естественных и нормальных условиях, а также результатам испытания прочности бетона методами неразрушающего контроля, например, прибором ИПС-Мг-4, или молотком Кошкарлова в специально выровненных участках на верхней грани возводимой плиты перекрытия. Распалубка перекрытий производится после набора прочности бетона 70% от

проектной, в этом случае устанавливается один ярус стоек переопирания, при распалубки 50% от проектной устанавливается два яруса стоек переопирания.

В случае прогрева бетона перекрытия до начала демонтажных работ в обязательном порядке производится отключение трансформатора, демонтаж питающих кабелей. Эти работы осуществляются силами электротехнического персонала, имеющего соответствующую квалификационную группу по электробезопасности. До демонтажа несущих элементов опалубки производится снятие полов и их очистки, после чего их сворачивают и складывают на поддоны для дальнейшего транспортирования на новую захватку. На следующем этапе производят демонтаж отсекающих с помощью молотка-гвоздодера. осуществляет демонтаж и складирование промежуточных стоек в контейнеры для дальнейшего перемещения.

4.1.3 Требования к качеству работ

Требования к качеству поставляемых материалов и изделий, операционный контроль качества и технологические процессы, подлежащие контролю, приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 –Контроль технологических процессов

Код	Наименование технологических процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества
1	Приемка арматуры	Соответствие арматурных стержней и сеток проекту (по паспорту)	Визуально	До начала установки сеток	Производитель работ	
		Диаметр и расстояние между рабочими стержнями	Штангенциркуль, линейка измерительная	До начала установки сеток	Мастер	
3	Монтаж арматуры	Отклонение от проектных размеров толщины защитного слоя	Линейка измерительная	В процессе работы	Мастер	Допускаемое отклонение при толщине защитного слоя более 15 мм - 15 мм; при толщине защитного слоя 15 мм и менее - 3 мм
		Смещение арматурных стержней при их установке в опалубку, а также при изготовлении арматурных каркасов и сеток	Линейка измерительная	В процессе работы	Мастер	Допускаемое отклонение не должно превышать 1/5 наибольшего диаметра стержня и 1/4 устанавливаемого стержня
		Отклонение от	Геодезический	В процессе	Мастер	Допускаемое

Код	Наименование технологических процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества
		проектных размеров положения осей вертикальных каркасов	инструмент	работы		отклонение 5 мм
4	Приемка опалубки и сортировка	Наличие комплектов элементов опалубки. Маркировка элементов	Визуально	В процессе работы	Производитель работ	
5	Монтаж опалубки	Смещение осей опалубки от проектного положения	Линейка измерительная	В процессе монтажа	Мастер	Допускаемое отклонение 8 мм.
		Отклонение плоскости опалубки от вертикали на всю высоту	Отвес, линейка измерительная	В процессе монтажа	Мастер	Допускаемое отклонение 20 мм.
6	Укладка бетонной смеси	Толщина слоев бетонной смеси	Визуально	В процессе работы	Мастер	Толщина слоя должна быть не более 1,25 длины рабочей части вибратора
		Уплотнение бетонной смеси, уход за бетоном	Визуально	В процессе работы	Мастер	Шаг перестановки вибратора не должен быть больше 1,5 радиуса действия вибратора, глубина погружения должна быть несколько больше толщины уложенного слоя бетона. Благоприятные температурно-влажностные условия для твердения бетона должны обеспечиваться предохранением его от воздействия ветра, прямых солнечных лучей и систематическим увлажнением
		Подвижность бетонной смеси	Конус стройЦНИИЛ	До бетонирования	Строительная лаборатория	Подвижность бетонной смеси должна быть 1 - 3 см осадки корпуса

Код	Наименование технологических процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества
						по СП 70.13330.2012
		Состав бетонной смеси при укладке автобетононасосом	Путем опытного перекачивания, пресс (ПСУ-500)	До бетонирования	Строительная лаборатория	Опытное перекачивание автобетононасосом бетонной смеси и испытание бетонных образцов, изготовление из отобранных после перекачивания проб бетонной смеси
7	Распалубливание конструкций	Проверка соблюдения сроков распалубливания, отсутствие повреждений бетона при распалубливании	Визуально	После набора прочности бетоном	Производитель работ, строительная лаборатория	

4.1.4 Потребность в материально-технических ресурсах

4.1.4.1 Подбор крана

Расчетная схема приведена на рисунке 4.1.

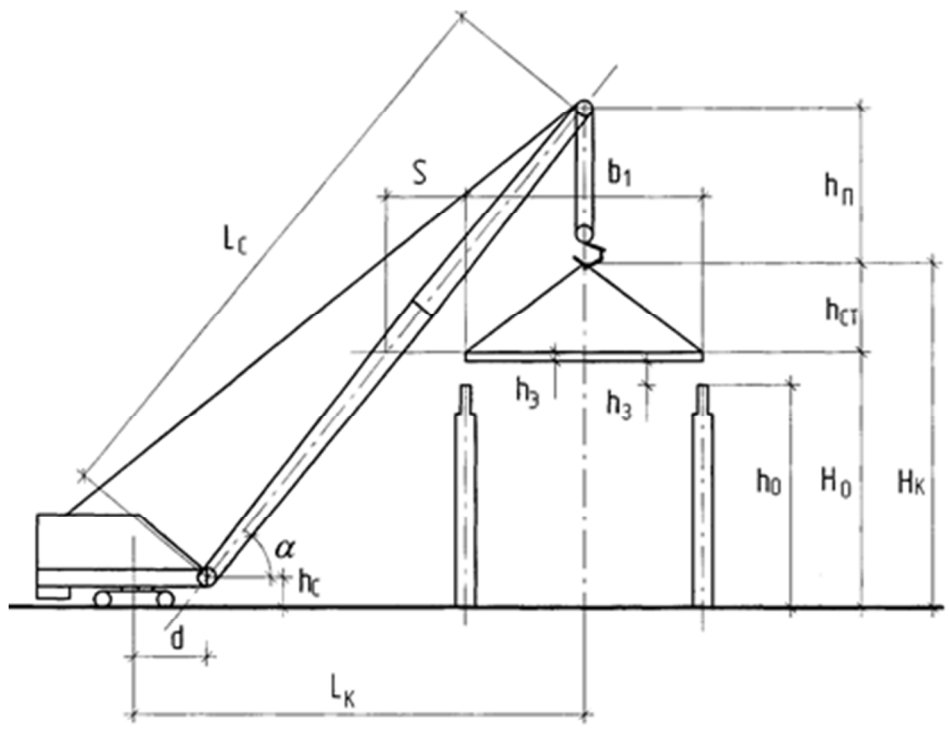


Рисунок 4.1 – Расчетная схема

Подбираем кран по наиболее тяжелому элементу. Этим элементом является бункер для бетона БН-2,0 (рюмка) $m=5,33$ т (с учетом грузоподъемности бады). По каталогу «Средства монтажа сборных конструкций зданий и сооружений» наиболее подходящими средствами монтажа являются строп 4СК-10-4, $m=0,089$ т.

Определяем монтажную массу:

$$M_m = M_3 + M_2 = 5,33 + 0,089 = 5,419 \text{ т}; \quad (4.1)$$

где $M_3 = 5,33$ т – масса монтируемого элемента, т;
 $M_2 = 0,089$ т – масса грузозахватных механизмов, т.

Определяем монтажную высоту подъема крюка:

$$H_K = h_0 + h_3 + h_3 + h_2 = 15,7 + 0,5 + 1,49 + 4,0 = 21,69 \text{ м}; \quad (4.2)$$

где h_0 – высота здания (15,7 м);
 h_3 – запас по высоте (принимается равным 0,5 м);
 h_3 – высота элемента (1,49 м);

h_z – высота грузозахватного устройства (4,0 м).

Определяем минимальное требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы:

$$H_c = H_k + h_n = 21,69 + 2 = 23,69 \text{ м}, \quad (4.3)$$

где h_n – высота полиспаста в стянутом состоянии, $h_n = 2$ м.

Определяем монтажный вылет крюка:

$$l_k = \frac{(b + b_1 + b_2) \cdot (H_c - h_{ш})}{h_r + h_n} + b_3 = \frac{(0,5 + 0,45 + 0,5) \cdot (23,69 - 2)}{4 + 2} + 2 = 7,2 \text{ м}, \quad (4.4)$$

где b – минимальный зазор между стрелой и монтируемым элементом:

$b = 0,5$ м,

b_1 – расстояние от центра тяжести элемента до края элемента приближенного к стреле, м,

b_2 – половина толщины стрелы на уровне верха монтируемого элемента,

b_3 – расстояние от оси вращения крана до оси поворота стрелы, м,

$h_{ш}$ – расстояние от уровня стоянки крана до оси поворота стрелы, м.

Определяем требуемую длину стрелы:

$$L_c = \sqrt{(l_k - b_3)^2 + (H_c - h_{ш})^2} \quad (4.5)$$

$$L_c = \sqrt{(7,2 - 2)^2 + (23,69 - 2)^2} = 21,69 \text{ м}.$$

По вычисленным параметрам подбираем кран гусеничный марки СКГ-40/63 с рабочими органами $L_c = 30,0$ м, $l_k = 7,8$ м, $M_m = 20,0$ т, $H_k = 28,6$ м.

4.1.4.2 Основные материалы и изделия

Таблица 4.2 – Ведомость потребности в основных материалах и изделиях

Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Норма расхода на единицу времени	Потребность на объем работ
Устройство монолитных плит перекрытия и покрытия, толщ. 250 мм	Бетон кл. В20	м ³		1571,76

Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Норма расхода на единицу времени	Потребность на объем работ
Устройство монолитных плит перекрытия и покрытия, толщ. 250 мм	Арматура А400, А240	т.		100,28
Установка опалубки	Крупнощитовая опалубка	м ²		6287,04

4.1.5 Техника безопасности и охрана труда

При производстве каменных работ выполнять требования [15], [21], [22], Проекта производства работ и должностных инструкций.

Запрещается оставлять на стенах неуложенные стеновые материалы, инструмент, строительный мусор. Не допускается кладка стен здания на высоту более двух этажей без устройства междуэтажных перекрытий.

При кладке стен с внутренних подмостей обязательна установка защитных козырьков по всему периметру здания согласно [22]. Рабочие при установке и снятии козырьков должны работать с предохранительными поясами. Над входом в лестничные клетки необходимо установить навесы размером 2,0 х 2,0 м.

Запрещается пребывание людей на этажах ниже того, на котором производятся строительно-монтажные работы (на одной захватке), а также в зоне перемещения груза краном.

Зоны, опасные для движения людей во время кирпичной кладки должны быть ограждены и обозначены хорошо видимыми предупредительными знаками.

Рабочие места оборудовать необходимыми ограждениями и предохранительными устройствами. Все отверстия в перекрытиях, к которым возможен доступ людей, должны быть закрыты сплошным прочным настилом или иметь ограждения по всему периметру высотой 1,1 м.

Открытые проёмы в стенах ограждаются сплошным защитным ограждением. Отверстия лифтовых шахт должны быть перекрыты щитами из досок б = 50 мм. Шахта между лестничными маршами должна быть перекрыта щитами, а марши ограждены.

При кладке простенков использовать инвентарные временные ограждения и работать в закреплённых предохранительных поясах.

Подъём на подмости и спуск с них производится по инвентарным лестницам.

Промежутки более 0,1 м между подмостями и настилами лесов закрывать щитами, конструкция которых исключает возможность их сдвижки.

При производстве работ по кирпичной кладке в тёмное время суток рабочее место каменщика должно быть освещено согласно нормам.

Каменщики, допущенные к выполнению работ на высоте должны быть обеспечены спец. одеждой, защитными касками и предохранительными поясами, которые должны иметь паспорта и бирки, быть испытаны с записью в журнале о сроке последнего периодического испытания. Запрещается переход каменщиков по незакреплённым в проектное положение конструкциям, а также по элементам не имеющим ограждения или страховочного каната.

В каждой смене должен быть обеспечен постоянный технический надзор со стороны прорабов, мастеров, бригадиров и других лиц, ответственных за безопасное ведение работ, за исправным состоянием лестниц, подмостей, ограждений проёмов в стенах и перекрытиях, а также за чистотой и достаточной освещённостью рабочих мест и проходов к ним, наличием и применением предохранительных поясов и защитных касок.

Каждый каменщик должен быть проинструктирован и обучен приёмам правильного закрепления предохранительного пояса с удлинителем и без него. Начало кладки каждого яруса разрешается только после закрепления каменщиками своих предохранительных поясов.

4.1.6 Техничко – экономические показатели

Таблица 4.3 – Техничко-экономические показатели

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	Кол-во
1	Объем работ по ТК	м ³	1571,76
2	Трудоемкость	чел-см	666,67
3	Выработка на 1 рабочего в смену	м ³ /см	0,2
4	Продолжительность работ	дни	39,5
5	Максимальное количество рабочих	чел.	20
6	Число смен	смены	2

5 Организация строительного производства

5.1 Характеристика строительной площадки

Территория участка строительства относится к IV климатическому району:

температура наиболее холодной пятидневки - минус 40 °С;

- нормативное значение ветрового давления для III ветр. района -38кгс/м²;
- нормативное значение веса снегового покрова для III снег.р-на - 150кг/м²;
- сейсмичность площадки - 7 баллов.

5.2 Объектный строительный генеральный план на период возведение надземной части здания

5.2.1 Подборка крана

Кран принимаем из расчета по ТК (пункт 4.1.4.1), СКГ-40/63.

5.2.2 Привязка крана к зданию

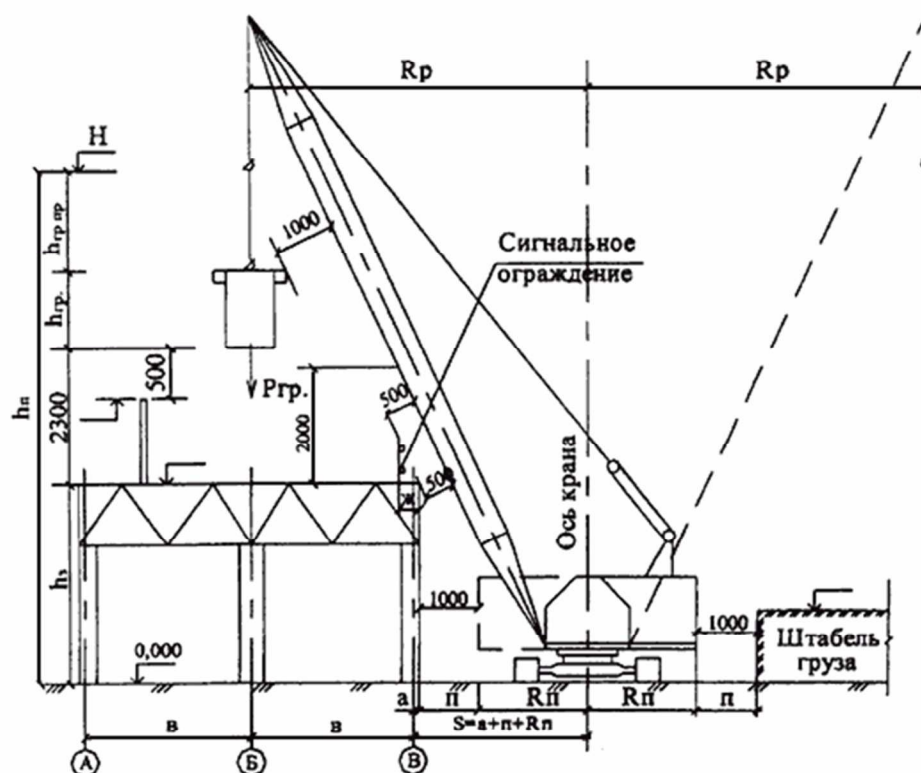
Гусеничные краны устанавливают, соблюдая безопасное расстояние между зданием и краном. Поперечную привязку, или минимальное расстояние от оси крана до наиболее выступающей части здания (рисунок 5.1), определяем по формуле:

$$S = a + n + R_{\text{п}} = 0,46 + 1,0 + 4,0 = 5,46 \text{ м}; \quad (5.1)$$

Где $R_{\text{п}}$ – радиус, описываемый хвостовой частью поворотной платформы крана;

n – габарит приближения (1,0 м);

a – расстояние от оси здания до его наружной грани (выступающей части).



$R_{\text{р}}$ - необходимый рабочий вылет; $R_{\text{гр}}$ - масса поднимаемого груза; $R_{\text{п}}$ - наибольший радиус поворотной части крана; $h_{\text{п}}$ - высота подъема; $h_{\text{з}}$ - высота здания; $h_{\text{гр}}$ - высота поднимаемого

(перемещаемого) груза; $h_{гр.пр.}$ - длина грузозахватного приспособления; S - расстояние от оси крана до оси здания; $Ж$ - размер зоны, в которой запрещается нахождение людей; $в$ - размеры между осями здания; $а$ - расстояние от оси здания до его наружной грани (выступающей части); $п$ - габарит приближения;

Рисунок 5.1 – Привязка стрелового крана к зданию

5.2.3 Определение зон действия крана

При размещении строительного крана следует установить опасные для людей зоны, в пределах которой могут постоянно действовать опасные производственные факторы.

К зонам постоянно действующих производственных факторов, связанных с работой монтажных кранов, относятся места, где происходит перемещение грузов. Эта зона ограждается защитными ограждениями по ГОСТ 23407-78.

В целях создания условий безопасного ведения работ, действующие нормативы предусматривают зоны: монтажную зону, зону обслуживания краном, перемещения груза, опасную зону работы крана, опасная зона работы подъемника, опасную зону дорог.

Монтажная зона – пространство, в пределах которого возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Величина отлета $l_{от}$ принимается согласно РД 11-06-2007 (табл.3, рис.15) и зависит от высоты здания:

$$R_{м.з.} = L_{э} + x_{от} = 2 + 5,5 = 7,5 \text{ м} \quad (5.2)$$

где $L_{э}$ – максимальная длина элемента.

Зоной обслуживания крана или рабочей называют пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана. Она равна $тах$ рабочему вылету крюка крана.

$$R_{з.ок} = R_{р.тах} = L_k = 30,00 \text{ м}$$

Зона перемещения груза – пространство в пределах возможного перемещения груза, подвешенного на крюке груза:

$$R_{знг.} = R_{р.тах} + 0,5l_{тах.эл.} = 30,00 + 0,5 \cdot 2 = 31,00 \text{ м} \quad (5.3)$$

Опасная зона работы крана – пространство, в пределах которого возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания.

$$R_{on} = R_{раб} + 0,5 \times b_{эл} + L_э + x_{om} = 30,00 + 0,5 \times 2 + 2 + 5,5 = 38,5 \text{ м.} \quad (5.4)$$

5.2.4 Проектирование внутрипостроечных дорог

Для внутренних перевозок пользуются в основном автомобильным транспортом.

В качестве временных дорог принимаю часть существующих и используемых в период строительства дорог, а также устраиваем временные дороги.

В ограждении строительной площадки устраиваем выезды на существующие дороги. Ширина дороги 3,5 м.

Затраты на устройство временных дорог составляют 1,5 % от полной сметной стоимости строительства. При трассировке временной дороги соблюдаем максимальное расстояние от гидрантов, которое составляет 2 м. Радиусы закругления дорог принимаю 12 м, но при этом ширина проездов в пределах кривых движения увеличивается с 3,5 м до 5 м. Согласно, схемы движения автотранспорта по возводимой дороге можно двигаться вдоль здания.

Вся возведенная дорога выделяется на строительном генеральном плане двойной штриховкой.

На СГП указаны условные знаки въезда и выезда транспорта, стоянки при разгрузке и схема движения.

5.2.4.1 Основные материалы и изделия

Таблица 5.2 – Ведомость потребности в основных материалах и изделия

Наименование элемента	Тип, марка	Кол-во, шт	Объем, м³		Масса, т	
			Одного элемента	На здание	Одного элемента	На здание
Кирпич	Кр-р-по 250х120х65/1нФ/100/2.0/25 ГОСТ 530-201	178600	0,002	348,27	0,0035	625,1
Раствор цементно-песчаный	M50 ГОСТ 28013-98	-	0,189	553,34	0,42	1217,35
Монолитные плиты перекрытия и покрытия, толщ. 250 мм	Бетон кл. В20	-	1571,76	6287,04	3772,22	15088,9

Наименование элемента	Тип, марка	Кол- во, шт	Объем, м³		Масса, т	
			Одного элемента	На здание	Одного элемента	На здание
Армирование плит	Арматура А400, А240	-	-	-	100,28	1604,45
Монолитные колонны 400х600 мм	Бетон кл. В20	-	3,82	378,43	9,17	908,23
Армирование колонн	Арматура А400, А240	-	-	-	0,61	60,36
лестничных маршей	1ЛМ27.12.14-4	4	0,41	1,64	1,04	4,16
лестничных площадок	2ЛП22.15-4-К	2	3,59	7,18	4,31	8,62
Окна	ПВХ	-	-	631,37	-	-
Двери	ПВХ	-	-	500,5	-	-

5.2.5 Проектирование складов

Количество материалов подлежащих хранению на складах:

$$P = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \cdot T_n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad \text{где} \quad (5.5)$$

$P_{\text{общ}}$ – общая потребность на весь период строительства

T – продолжительность периода потребления, дн.

T_n – нормативный запас материала, дн.

$k_1 = 1.1-1.5$ коэффициент неравномерности поступления материалов на склад.

$k_1 = 1.1-1.3$ коэффициент неравномерности производственного потребления материалов в течении расчетного периода.

$$F = \frac{P}{V}, \quad \text{где} \quad (5.6)$$

P - общая потребность на весь период строительства

V – норма складирования на 1 м^2 полезной площади.

Общая площадь склада, включая проходы.

$$S = \frac{F}{\beta} \quad \text{где} \quad (5.7)$$

β - коэффициент использования склада.

- для закрытых складов $\beta=0,5$

- для открытых складов $\beta=0,6$

Таблица 5.3 - Требуемая площадь складов:

Наименование материала	Тип склада	Ед. изм.	$P_{\text{общ.}}$	T , дн.	$T_{\text{н.}}$, дн.	K_1	K_2	V	β	$P_{\text{скл}}$	F_2 , м ²	S , м ²
Сталь (армирование ж/б плиты и колонн)	откр.	т	1664,8 1	42	7	1,1	1,3	1,2	0,6	396,7 8	330,6 5	551,0 8
Ж/б лестницы	откр.	м ³	22,7	9	4			0,8	0,6	14,43	18,03	30,06
Кирпич	откр.	тыс. шт.	178,6	25	5			0,75	0,6	51,08	68,11	113,5 1
Ж/б перемычки	откр.	м ³	11,2	10	5			0,8	0,6	8,01	10,01	16,68
Ок. и дв. бл.	закр.	м ³	1123,1 7	22	8			25	0,5	584,0 5	23,36	46,72

Итого:

- площадь открытых складов – 711,33 м²;
- площадь закрытого склада – 46,72 м².

Для хранения блока, стали и ж/б изделий устраиваем открытый склад. Для хранения оконных и дверных блоков используем закрытый склад. Для хранения материалов для отделочных работ используем первый этаж строящегося здания.

Кирпич располагаем штабелями в 2 яруса.

Оконные и дверные блоки располагаем штабелями в вертикальном положении.

5.2.6 Проектирование временных зданий, бытовых помещений

Временными зданиями называют надземные подсобно-вспомогательные и обслуживающие объекты, необходимые для обеспечения производства строительно-монтажных работ.

Удельный вес различных категорий работающих зависит от показателей конкретной строительной отрасли.

Ориентировочно принимаем:

- рабочие – 85% (47 человек);
- ИТР – 12% (3 человек);
- МОП и ПСО – 3% (1 человек).
- Итого 51 человека.

На строительной площадке с числом работающих в наиболее многочисленной смене менее 60 человек должны быть как минимум следующие санитарно-бытовые помещения:

- гардеробные с умывальниками, душевыми и сушильными;
- помещения для обогрева, отдыха и приема пищи;
- прорабская;
- туалет;
- навес для отдыха;
- устройства для мытья обуви;
- щит со средствами пожаротушения.

Требуемые на период строительства площади временных помещений:

$$F_{\text{тр}} = N \cdot F_{\text{н}}, \quad (5.8)$$

где N – максимальное количество рабочих, занятых в наиболее загруженную смену, чел;

$F_{\text{н}}$ - норма площади на одного рабочего.

Таблица 5.3 - Определение площади бытовых помещений

№ п/п	Наименование помещений	Численность работающих, чел.	Норма площади на одного рабочего, м ²	Расчетная площадь, м ²	Принятый тип помещений	Принятая площадь на ед., м ²	Принятая площадь всего, м ²
1	Гардеробная	47	0.7	32,9	5055-1	21	42
2	Умывальная	47	0.2	9,4	ГОССС-20	10	10
3	Столовая	47	0,6	27,2	ГОССС-20	30	30
4	Душевая	47	0.54	25,38	ГОССД-6	27	27
5	Сушильная	50	0,2	10	ЛВ-157	10	10
6	Туалет	50	0,07	3,5	5055-7-2	4	4

7	Медпункт	20	20 на 300 чел	18	1129К	18	18
Служебные помещения							
8	Прорабская	3	24 на 5 чел	14,4	ГОССС- 11-3	18	18
9	КПП	1	7 на 1 чел	7	5555-9	7	7

5.2.7 Временное электроснабжение строительной площадки

Расчет мощности, необходимой для обеспечения строительной площадки электроэнергией, производят по формуле:

$$P = \alpha \cdot (\Sigma K_1 \cdot P_c / \cos \varphi + \Sigma K_2 \cdot P_T / \cos \varphi + \Sigma K_3 \cdot P_{св} + \Sigma K_4 \cdot P_H), \quad (5.9)$$

где P – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

α – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети и зависящий от ее протяженности, сечения ($1,05 \div 1,1$);

K_1, K_2, K_3, K_4 – коэффициенты спроса, определяемые числом потребителей и несовпадением по времени их работы; принимается по справочникам;

P_c – мощность силовых потребителей, кВт, принимается по паспортным и техническим данным;

P_T – мощности, требуемые для технологических нужд, кВт;

$P_{ов}$ – мощности, требуемые для наружного освещения, кВт;

$\cos \varphi$ – коэффициент мощности в сети, зависящий от характера загрузки и числа потребителей.

Таблица 5.4 - Результаты расчета электроэнергии

Наименование Потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на ед. изм. кВт	Требуемая мощность, кВт
Гусеничный кран СКГ 40/63	шт.	1	135	75
Бетононасос	шт.	1	14,5	14,5
Сварочные аппараты	шт.	1	23	23
Вибраторы	шт.	2	0,13	0,26
Строгальные и затирочные машинки	шт.	3	0,53	1,59
Краскопульты	шт.	3	0,13	0,39
Передвижные малярные станции	шт.	1	2,63	2,63
Итого 1:				117,37
Технологическое оборудование				
Электрокалориферы	шт.	2	74,1	148,2

Наименование Потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на ед. изм. кВт	Требуемая мощность, кВт
			Итого 2:	148,2
Освещение				
Отделочные работы	м ²	1195	0,013	15,54
Бытовые помещения	м ²	97,2	0,013	1,26
Склады закрытые	м ²	46,72	0,013	0,61
Склады открытые	м ²	711,33	0,00252	1,79
			Итого 3:	19,2
			Всего:	284,77

Общая нагрузка по установленной мощности составит:

$$P = 1,05 \cdot 284,77 = 299,01 \text{ кВт}$$

Трансформаторная мобильная подстанция типа СКТП-150-6/10/0,4 мощностью 150 кВт по ГОСТ 30030-93 «Трансформаторы распределительные и безопасные разделительные трансформаторы. Технические требования» Габаритами 3 х 3.

Количество прожекторов:

$$n = P \cdot E \cdot s / P_n, \quad (5.11)$$

где P – удельная площадь Вт/м²; $P = 0,2$ Вт/м² – для прожекторов ПЗС-35;

E – освещенность, лк. $E = 2$ лк;

S – размер площади, подлежащей освещению, м²;

P_n – мощность лампы прожектора ($P_n = 500$ Вт);

$$n = 0,2 \cdot 2 \cdot 9640 / 500 = 7,7 \text{ шт.};$$

Принимаю 8 прожекторов типа ПЗС – 35.

Принимаем для освещения строительной площадки 8 прожекторов. Наиболее экономичным источником электроснабжения являются районные сети высокого напряжения. В подготовительный период строительства сооружают ответвление от существующей высоковольтной сети на площадку и трансформаторную подстанцию, мощностью 320 кВт. Разводящую сеть на строительной площадке устраиваем по смешанной схеме. Электроснабжение от внешних источников производится по воздушным линиям электропередач.

5.2.8 Временное водоснабжение строительной площадки

Вода на строительной площадке расходуется на производственные, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды.

Потребность в воде подсчитывают на период строительства с максимальным водопотреблением.

Суммарный расход воды, л/с:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{маш} + Q_{хоз.-быт.} + Q_{пож}, \quad (5.11)$$

где $Q_{пр}$, $Q_{маш}$, $Q_{хоз.-быт.}$, $Q_{пож}$ – расход воды, л/с, соответственно на производство, охлаждение двигателей строительных машин, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды.

Расход воды на производственные нужды:

$$Q_{пр.} = 1,2 \cdot \sum \frac{V \cdot q_1 \cdot K_u}{t \cdot 3600} \text{ л/с.} \quad (5.13)$$

q_1 – норма удельного расхода воды на единицу потребителя;

V – потребитель воды - объём строительно-монтажных работ, количество работ, установок;

K_u – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей;

t – кол-во часов потребления в смену (сутки).

Расход воды на охлаждение двигателей строительных машин:

$$Q_{маш} = W \cdot g_2 \cdot K_q / 3600, \text{ л/с.} \quad (5.14)$$

где W – количество машин

$$Q_{маш} = 1 \cdot 500 \cdot 2 / 3600 = 0,278 \text{ л/с}$$

Расход воды на производственные нужды сводим в таблицу 5.4.

Таблица 5.5 – Расход воды на производственные нужды

№ п.п	Наименование пр-х нужд	Ед.изм.	V	q_1 , л	K_q	$Q_{пр}$, л/с
1.	Приготовление бетонов	м ³	5,2	250,0	1,6	2080
2.	Поливка бетона	м ³	5,2	300,0	1,6	2496
3.	Приготовление ЦПР	м ³	524,35	250	1,6	209740
						Σ 214316

$$Q_{пр} = \frac{1,2 \times \Sigma V \times q_1 \times K_q}{t \times 3600} = \frac{1,2 \times 214316}{8 \times 3600} = 8,93 \text{ л/с.} \quad (5.12)$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды:

$$Q_{хоз.-быт.} = Q_{хоз.-пит.} + Q_{душ.}, \quad (5.13)$$

где $Q_{хоз.-пит.} = \frac{N_{max} \times q_3 \times K_q}{t \times 3600} = \frac{87 \times 15 \times 3}{8 \times 3600} = 0,14 \text{ л/с;}$ (5.14)

$$Q_{душ.} = \frac{N_{max} \times q_4 \times K_q}{t_{душ} \times 3600} = \frac{60 \times 30 \times 0,3}{0,5 \times 3600} = 0,3 \text{ л/с.} \quad (5.15)$$

$$Q_{хоз.-быт.} = 0,14 + 0,3 = 0,44 \text{ л/с.}$$

Расход воды на противопожарные нужды:

$$Q_{пож} = n \times q_5, \quad (5.16)$$

где n – количество струй;
 q_5 – расход воды.

$$Q_{пож} = 2 \times 5 = 10 \text{ л/с.}$$

Расчетный расход воды:

$$Q_{расч.} = Q_{пож} + 0,5 \times (Q_{пр} + Q_{хоз.-быт.}) = 10 + 0,5 \times (8,93 + 0,44) = 14,68 \text{ л/с.} \quad (5.17)$$

Диаметр магистрального ввода:

$$D = 63,25 \times \sqrt{\frac{Q_{\text{расч}}}{\pi \times v}} = 63,25 \times \sqrt{\frac{14,68}{3,14 \times 2,0}} = 96,72 \text{ мм.} \quad (5.18)$$

Согласно ГОСТ 3262-75* принимаем диаметр магистрального ввода 100 мм.

5.2.9 Снабжение сжатым воздухом, кислородом и ацетиленом

Потребность в сжатом воздухе определяем по формуле

$$Q_{\text{сж}} = 1,1 \sum q_i \cdot n_i \cdot K_i, \quad (5.19)$$

где, 1,1 - коэффициент, учитывающий потери воздуха в трубопроводах;

q_i - расход сжатого воздуха соответствующим механизмом, м³/мин,;

n_i - кол-во однородных механизмов, шт.;

K_i - коэффициент, учитывающий одновременность работы однородных механизмов.

$$Q_{\text{сж}} = 1,1 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 1 = 2,2 \text{ м}^3/\text{мин}$$

Потребность в сжатом воздухе удовлетворяется передвижными компрессорами СО – 38, оборудованным комплектом гибких шлангов диаметром 20-40мм, имеющих производительность 3-9м³/мин. Кислород и ацетилен поставляют на объект в стальных баллонах и хранят в закрытых складах.

5.2.10 Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности

Мероприятия по охране труда производятся с учетом требований Приказа Министерства труда и социальной защиты РФ № 336н от 1 июня 2015 г.

1. Следует устанавливать опасные зоны для рабочих в пределах, которых действуют постоянные или потенциально опасные факторы.

Опасные зоны должны быть обозначены знаками безопасности и надписями соответствующей формы.

2. Строительная площадка в темное время суток должна быть освещена. Производство работ в неосвещенных местах запрещено.

3. Строительный мусор со зданий и лесов опускать по закрытым желобам или в закрытых люльках. Сбрасывать с высоты не более 3м, места сбрасывания мусора оградить и поставить надзор.

4. Помещения, рабочие места в которых производятся работы, должны быть обеспечены вентиляционными системами.

5. Должен быть обеспечен проезд пожарных машин к зданию и пожарным гидрантам, которые должны находиться на расстоянии 2м от дороги и не более 100м между собой, запрещается загромождать проезды.

6. Во временных зданиях должна быть оборудована автоматическая противопожарная сигнализация.

5.2.11 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

Природоохранные мероприятия подразделяются на следующие основные направления:

- охрана и рациональное использование ресурсов земли;
- снижение уровня загрязнения воздуха;
- борьба с шумом.

В связи с этим предусматривают установку границ строительной площадки, максимальную сохранность на территории строительства деревьев, кустарников, травяного покрова.

Временные автомобильные дороги и другие подъездные пути устраиваются с учетом требований по предотвращению повреждений древесно-кустарниковой растительности. Исключается беспорядочное и неорганизованное движение строительной техники и автотранспорта.

Хранение строительных материалов должно производиться на специально отведенных для этого площадках.

Организуются места, на которых устраиваются емкости для сбора мусора.

На въездах и выездах строительной площадки устанавливаются ворота, работает сторожевая охрана, размещенная во временных зданиях.

На площадке предусмотрена система сигнализации. Для механизированной заправки строительных машин горюче-смазочными материалами организуются специальные места.

С площадки должны быть организованы своевременная уборка благоустройство территории.

6 Экономика строительства

6.1 Составление локального сметного расчета на отдельный вид общестроительных работ

В дипломном проекте был составлен локальный сметный расчет на общестроительные работы. Сметная документация составлена на основании [1]. Для ее составления были использованы Федеральные Единичные расценки (ФЕР-2020) на строительные и монтажные работы. При составлении сметной документации был использован базисно-индексный метод, который заключается в том, что сметная стоимость определяется в базисных ценах на основе единичных расценок, привязанных к местным условиям строительства, а затем переводится в текущий уровень цен путем использования текущих индексов изменения сметной стоимости. Сметная стоимость пересчитана в текущие цены на 1 квартал 2020 года с использованием индекса изменения сметной стоимости 8,37, согласно Письму Минстроя от 20.03.2020г. № 10379-ИФ/09 «Индексы изменения сметной стоимости на 1 квартал 2020 года» для прочих объектов [2].

Исходные данные для определения сметной стоимости СМР:

- Размеры накладных расходов приняты по видам строительных и монтажных работ от фонда оплаты труда [3];
- Размеры сметной прибыли приняты по видам строительных и монтажных работ от фонда оплаты труда [4];

Лимитированные затраты учтены по действующим нормам:

- Временные здания и сооружения по [5], прил. 1, п.1.13 -3%.
- Дополнительные затраты при производстве работ в зимнее время по [6], п.1.22, табл.4 – 4,5%.
- Непредвиденные работы и затраты по [1], п. 4,96 – 2%.

НДС определяется в размере 20% на общую сметную стоимость всех выполненных работ и затрат, включая лимитированные.

Проведем анализ структуры сметной стоимости на общестроительные работы по разделам.

В таблице 6.1 представлена структура локального сметного расчета на общестроительные работы по разделам.

Таблица 6.1 – Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по разделам

Разделы	Сумма, руб.	Удельный вес, %
Земляные работы	899 834	0,54
Устройство фундаментов	823 064	0,50

Каркас	56 467 971	34,02
Стены и перегородки	17 237 806	10,39
Кровля	16 137 954	9,72
Полы	31 158 940	18,77
Заполнение проемов	3 068 191	1,85
Прочие	183 864	0,11
Лимитированные затраты	12 330 312	7,43
НДС	27 661 587	16,67
Итого	165 969 522	100

На рисунке 6.1 представлена структура локального сметного расчета на общестроительные работы по разделам.

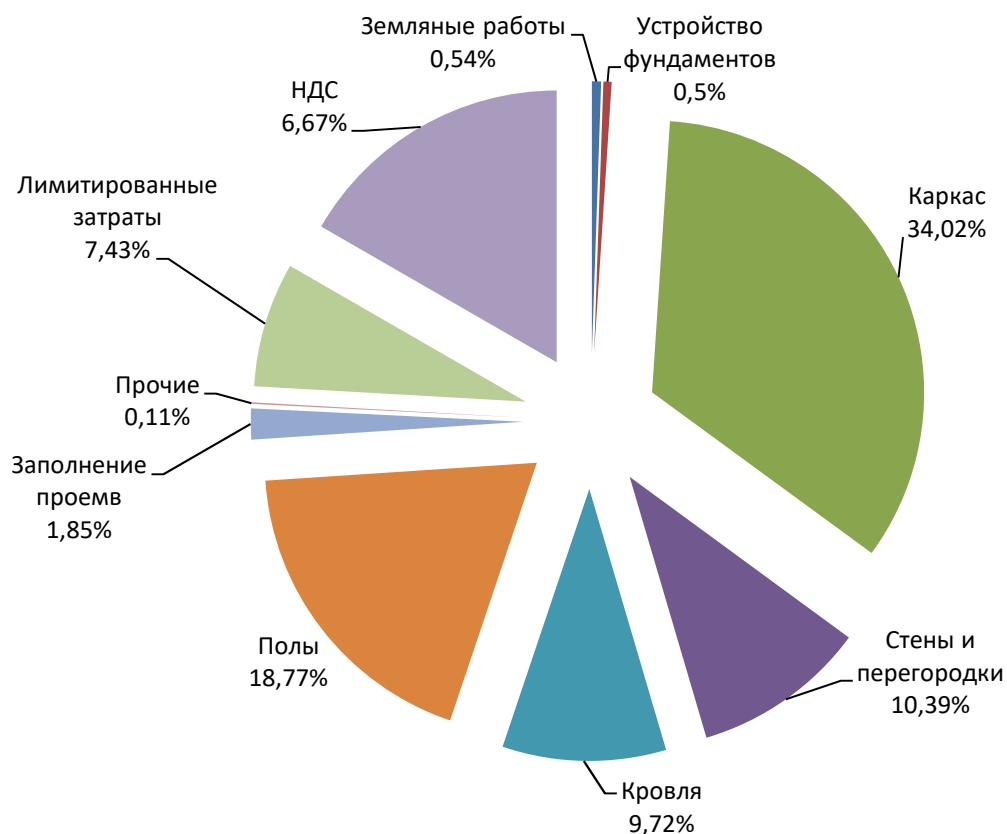


Рисунок 6.1 - Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по разделам

Наибольший удельный вес в общестроительных работах составляют устройство каркаса (34,02%), а наименьший – прочие (0,11%).

В таблице 6.2 представлена структура локального сметного расчета на общестроительные работы по составным элементам.

Таблица 6.2 - Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по составным элементам

Элементы	Сумма, руб.	Удельный вес, %
Прямые затраты, всего	112 414 716	67,73
В том числе:		
Материалы	97 627 889	58,82
Эксплуатация машин	8 249 522	4,97
Основная ЗП	6 537 305	3,94
Накладные расходы	8 125 228	4,90
Сметная прибыль	5 437 679	3,28
Лимитированные затраты	12 330 312	7,43
НДС	27 661 587	16,67
Итого	165 969 522	100,00

На рисунке 6.2 представлена структура локального сметного расчета на общестроительные работы по составным элементам.

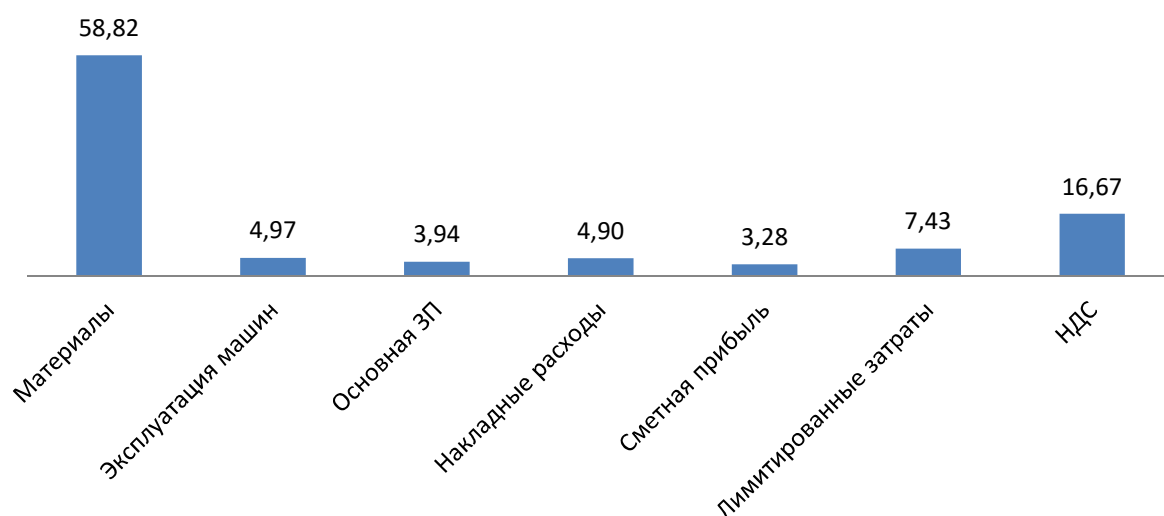


Рисунок 6.2 - Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по составным элементам

Наибольший удельный вес в общестроительных работах составляют материалы (58,82%), а наименьший – сметная прибыль (3,28%).

6.2 Составление локального сметного расчета на отдельный вид общестроительных работ

В данной работе был составлен локальный сметный расчет на устройство монолитного перекрытия.

Исходным документом для определения сметной стоимости строительства является ведомость подсчета объемов работ.

Таблица 6.3 – Ведомость объемов работ

№ пп	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во
1	Установка крупнощитовой опалубки	м2	6287,04
2	Установка арматуры	т	100,28
3	Укладка бетонной смеси в перекрытие	м3	1571,76
4	Демонтаж опалубки перекрытия	м2	6287,04

Анализ структуры сметной стоимости по составным элементам приведены в таблице 6.4.

Таблица 6.4 – Структура локального сметного расчета на устройство монолитного перекрытия по составным элементам

Элементы	Сумма, руб.	Удельный вес, %
Прямые затраты, всего в том числе:	15 529 891	68,22
- материалы	13 299 913	58,42
- эксплуатация машин	1 609 459	7,07
- основная заработная плата	620 518	2,73
Накладные расходы	1 066 288	4,68
Сметная прибыль	684 206	3,01
Лимитированные затраты	1 691 353	7,43
НДС	3 794 347	16,67
Итого:	22 766 084	100

На рисунке 6.3 представлена структура локального сметного расчета на устройство монолитного перекрытия по составным элементам.

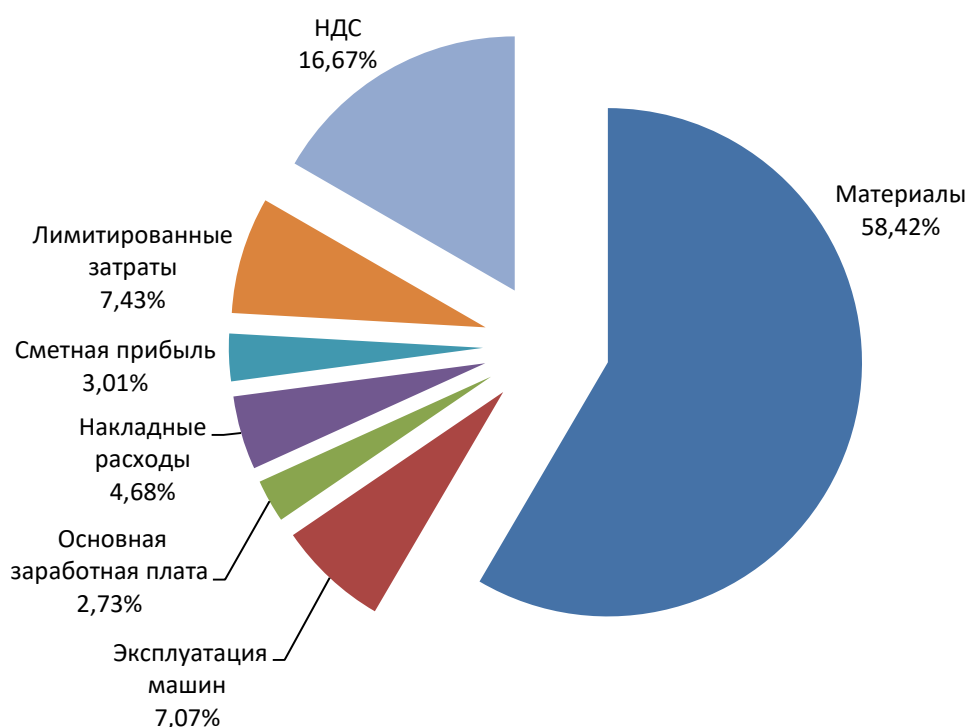


Рисунок 6.3 – Структура локального сметного расчета на устройство монолитного перекрытия по составным элементам, %

Наибольший удельный вес от общей стоимости локального сметного расчета приходится на материалы 13 299 913 руб., что составляет 58,42%, наименьший – на основную заработную плату 620 518,00руб. – 2,73%.

6.3 Техничко–экономические показатели проекта

Техничко-экономические показатели являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений и свидетельствуют о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах. В таблице 6.5 представлены технико-экономические показатели проекта.

Таблица 6.5 – Техничко-экономические показатели строительства Комбинат питания по ул. Калинина в г. Красноярске

Показатель	Ед. изм.	Значение
Объемно-планировочные показатели:		
Площадь застройки	m^2	7 729
Этажность	<i>шт.</i>	3
Материал стен		Сэндвич-панели
Высота этажа	m	4,4/5,8
Строительный объем, всего,	m^3	320 761
Общая площадь	m^2	21 384
Полезная площадь	m^2	18 229
Планировочный коэффициент		0,85
Объемный коэффициент		15
Стоимостные показатели:		
Сметная стоимость общестроительных работ, руб.	<i>руб.</i>	165 969 522
Сметная стоимость 1 m^2 площади (общей)	<i>руб.</i>	7 761
Сметная стоимость 1 m^2 площади (полезной)	<i>руб.</i>	9 014
Сметная стоимость 1 m^3 строительного объема	<i>руб.</i>	517
Сметная себестоимость общестроительных работ на 1 m^2 площади	<i>руб.</i>	6 210
Сметная рентабельность производства (затрат) общестроительных работ	%	4,09

Показатель	Ед. изм.	Значение
Сметная стоимость устройства монолитного перекрытия	тыс. руб.	24 627,968
Показатели трудовых затрат		
Трудоемкость производства общестроительных работ	чел.-ч	84576,58
Трудоемкость производства общестроительных работ на 1м2 площади (общей)	чел.-ч	3,96
Нормативная выработка на 1 чел.-ч	руб./чел.-ч	1 962,36
Прочие показатели проекта:		
Продолжительность строительства, мес.	мес.	15

Планировочный коэффициент $K_{пл}$ определяется по формуле (6.1) и зависит от внутренней планировки помещений: чем рациональнее соотношение полезной и вспомогательной площади, тем экономичнее проект.

$$K_{пл} = \frac{S_{пол}}{S_{общ}} = \frac{18\,229}{21\,384} = 0,85. \quad (6.1)$$

Объемный коэффициент $K_{об}$ определяется по формуле (6.2)

$$K_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{общ}} = \frac{320\,761}{21\,384} = 15 \quad (6.2)$$

Эти коэффициенты являются относительными. Уменьшение этих показателей приводит к увеличению размеров полезной площади за счет вспомогательной. Стоимость СМР определена локальным сметным расчетом на общестроительные работы.

Сметная себестоимость общестроительных работ, приходящаяся на 1 м² площади, определяется по формуле (6.3)

$$C = \frac{ПЗ+НР+ЛЗ}{S_{общ}}, \quad (6.3)$$

где $ПЗ$ – величина прямых затрат (по смете);

$НР$ – величина накладных расходов (по смете);

$ЛЗ$ – величина лимитированных затрат (по смете).

$$C = \frac{112\,414\,716 + 8\,125\,228 + 12\,330\,312}{21\,384} = 6\,210 \text{ руб.}$$

Сметная рентабельность производства (затрат) общестроительных работ определяется по формуле (6.4)

$$R_3 = \frac{СП}{ПЗ+НР+ЛЗ} \cdot 100\%, \quad (6.4)$$

$$R_3 = \frac{5\,437\,679}{112\,414\,716 + 8\,125\,228 + 12\,330\,312} \cdot 100\% = 4,09\%$$

Нормативная выработка на 1 чел-ч определяется по формуле 5:

$$B = \frac{C_{смр}}{ТЗО_{см}}, \quad (6.5)$$

где $C_{смр}$ – стоимость строительно-монтажных работ по итогам сметы, руб.
 $ТЗО_{см}$ – затраты труда основных рабочих по смете, чел.-ч.

$$B = \frac{165\,969\,522}{84\,576,58} = 1962,36 \text{ руб./чел.-ч.}$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном дипломном проекте был разработан проект комбината питания по ул. Калинина в г. Красноярске.

Предмет исследования, его цели и задачи определили логику и структуру проекта. В результате дипломного проектирования были достигнуты следующие результаты:

- Выполнены основные архитектурно-строительные чертежи по объекту, в котором решены вопросы планировки, отделки и организации перемещений внутри здания, произведен теплотехнический расчет стен, покрытий;

- Произведен расчет и конструирование монолитной плиты перекрытия типового этажа здания и монолитной колонны.

- Выполнено сравнение двух вариантов свайного фундамента из забивных свай и фундамента неглубокого заложения. В ходе расчета и сравнения технико-экономических показателей принят фундамент неглубокого заложения.

- Разработана технологическая карта на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия, в результате которой подобраны основные средства механизации, порядок и правила безопасной организации.

- Разработан объектный строительный генеральный план на возведение надземной части здания, итогами которого является наглядное изображение последовательности основных строительно-монтажных работ при возведении жилого комплекса.

- Составлены локальные сметные расчеты на отдельные виды общестроительных работ, а именно устройство монолитной железобетонной плиты. Проведен их структурный анализ, рассчитаны основные технико-экономические показатели проекта. Сметная стоимость на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия 24 627,968 руб.

Графическая часть отражает основные решения, принятые в проекте.

В рамках проекта была изучена нормативно-техническая и правовая литература по данной теме.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию: постановление Правительства РФ от 16.02.2008 №87 (с изм. от 28.04.2020) // Российская газета. – 2008. – 27 фев.
2. СП 56.13330.2016 Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001 (с Изменениями N 1, 2, 3).
3. ГОСТ Р 21.1101-2013 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. – Введ. 11.06.2013. – Москва : ОАО «ЦНС», 2013. – 59 с.
4. ГОСТ 21.501-2011 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. – Взамен ГОСТ 21.501-93 ; введ. 01.05.2013. – Москва : Стандартинформ, 2013. – 45 с.
5. СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Организация учета и хранения документов. – Введ. 9.01.2014. – Красноярск : ИПК СФУ, 2014. – 60 с.
6. СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. – Введ. 07.11.2016. – Москва : Минрегион России, 2016. – 68 с.
7. СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – Введ. 28.11.2018. – Москва : Минрегион РФ, 2018. – 120 с.
8. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 01.07.2013. – Москва : Минрегион РФ, 2012. – 100 с.
9. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – Введ. 03.12.2016. – Москва : Минрегион РФ, 2011. – 96 с.
10. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности : федер. закон от 22.06.2008. № 123-ФЗ // Российская газета. – 2008. – 1 авг.
11. СП 17.13330.2017 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76.
12. СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная
13. ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»// Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / Стандартинформ – 2008 г.
14. СП 20.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения (с Изменением N 1)» // Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / Москва, 2019 г. – Послед. обновление: 20.06.2019.
15. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений/ ОАО "НИЦ "Строительство"

17. СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты/ ОАО "НИЦ "Строительство"
18. Козаков Ю. Н., Шишканов Г.Ф. Проектирование фундаментов неглубокого заложения: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. Красноярск. – КрасГАСА, 2002. – 60с.
19. Козаков Ю. Н., Шишканов Г.Ф. Проектирование свайных фундаментов из забивных свай: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. Красноярск. – КрасГАСА, 2003. – 54с.
20. Преснов О.М. Основания и фундаменты. Учебно-методическое пособие для курсового и дипломного проектирования.
21. МДС 12-29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. – Введ. 24.01.2007. – Москва: ЦНИИОМТП, 2006. – 15 с.
22. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. – Введ. 20.05.2011. – Москва: Минрегион РФ, 2010. – 25 с.
23. РД 11-06-2007 Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ; Утв. приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 10 мая 2007 г. N 317
24. МДС 81-35.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. –Введ. 2004-03-09. – Москва: Госстрой России, 2004. – 79 с.
25. Письмо Министерства строительства № 10379-ИФ/09 от 20.03.2020 г. Об индексах изменения сметной стоимости строительно-монтажных и пусконаладочных работ, индексах изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ и иных индексах на I квартал 2020 года.
26. МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. – Введ. 2004-01-12. – М.: Госстрой России 2004.
27. МДС 81-25.2001. Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. – Введ. 2001-02-28. – М.: Госстрой России 2001.
28. ГСН 81-05-01-2001. Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений. – Введ. 2001-05-15. – М.: Госстрой России, 2001.
29. ГСН 81-05-02-2001. Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время. – Введ. 2001-06-01. – М.: Госстрой России, 2001.
30. МДС 81-35.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. –Введ. 2004-03-09. – Москва: Госстрой России, 2004. – 79 с.

31. Укрупненные нормативы сметной стоимости НЦС 81-02-01-2020. Сборник № 01. Жилые здания. – Введ. приказ №909/пр от 30 декабря 2019 года – Москва: Госстрой России, 2004. – 98 с.
32. Укрупненные нормативы сметной стоимости НЦС 81-02-16-2020. Сборник № 16. Малые архитектурные формы – Введ. приказ №920/пр от 30 декабря 2019 года – Москва: Госстрой России, 2004. – 57 с.
33. Укрупненные нормативы сметной стоимости НЦС 81-02-17-2020. Сборник № 17. Озеленение – Введ. приказ № 908/пр от 30 декабря 2019 года – Москва: Госстрой России, 2004. – 19 с.
34. СП 12-136-2002 Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ. – Введ. 01.01.2003. – Москва: Госстрой России, 2002. – 12 с.

Приложение А. Теплотехнические расчеты (ТТР)

Расчеты производятся в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» и СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты».

Теплотехнический расчёт наружных ограждающих конструкций(+20 °С

Внутренняя температура помещений принята:

$t_{om} = +20\text{ °С}$ согласно СНиП 31-04-2001.

Градусо-сутки отопительного периода ГСОП, °С·сут, определяют по формуле:

$ГСОП = (t_{om} - t_g) \cdot z_{om}$, (ф.5.2 СП 50.13330.2012), где

$t_g = -6,7\text{ °С}$ по СП 131.13330.2012 табл.1;

$z_{om} = 233\text{ сут}$ по СП 131.13330.2012 табл.1;

$ГСОП = (20 + 6,7) \cdot 233 = 6221,1\text{ м}^2\text{ °С} / \text{Вт}$

По табл. 3 СП 50.13330.2012 для общественных зданий R_{req} по интерполяции:

Для стен:	$R_{req} = 3,03\text{ м}^2\text{ °С/Вт}$
Для покрытия:	$R_{req} = 4,05\text{ м}^2\text{ °С/Вт}$

1. Расчёт утепления наружных стен (+20°С)

Так как толщина наружного и внутреннего металлических слоев сэндвич-панели составляет 0,4 мм, то эти слои в расчете можно не учитывать.

- Мин. Плита «ISOVER» $\delta = 0,20\text{ м}$, $\lambda = 0,035\text{ Вт/(м}^2\text{ °С)}$

Термическое сопротивление стены по слоям:

1. Утеплитель плиты минераловатные, толщиной 0,18 м; $R_1 = \frac{0,18}{0,035} = 5,14;$

$$R_0^{bc} = \frac{1}{\alpha_{ext}} + \sum R_0 + \frac{1}{\alpha_{int}}, \text{ где}$$

$\alpha_{ext} = 23$ (табл.8 СП 23-101-2004),

$\alpha_{int} = 8,7$ (табл.4 СП 131.13330.2012).

$$R_0 = 0,04 + 5,14 + 0,115 = 5,295\text{ м}^2\text{ °С/Вт}.$$

Согласно п. 8.17 СП 23-101-2004 коэффициент теплотехнической однородности для конструкций промышленного изготовления $\gamma = 0,75$.

$$R_0 = 5,295 \cdot 0,75 = 3,97\text{ м}^2\text{ °С/Вт}.$$

$$3,97\text{ м}^2\text{ °С/Вт} > 3,03\text{ м}^2\text{ °С/Вт}$$

Условие выполняется, следовательно, принимаем утеплитель толщиной 200мм.

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций покрытия

Расчеты производятся в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» и СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты».

Теплотехнический расчёт наружных ограждающих конструкций(+20 °С)

Внутренняя температура помещений принята:

$t_{om} = +20$ °С согласно СНиП 31-04-2001.

Градусо-сутки отопительного периода ГСОП, °С·сут, определяют по формуле:

$ГСОП = (t_{om} - t_g) \cdot z_{om}$, (ф.5.2 СП 50.13330.2012), где

$t_g = -6,7$ °С по СП 131.13330.2012 табл.1;

$z_{om} = 233$ сут по СП 131.13330.2012 табл.1;

$$ГСОП = (20 + 6,7) \cdot 233 = 6221,1 \text{ м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт}$$

По табл. 3 СП 50.13330.2012 для общественных зданий R_{req} по интерполяции:

Для стен:	$R_{req} = 3,03 \text{ м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт}$
Для покрытия:	$R_{req} = 4,05 \text{ м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт}$

2. Расчёт утепления покрытия (+20°С)

Так как толщина наружного и внутреннего металлических слоев сэндвич-панели составляет 0,4 мм, то эти слои в расчете можно не учитывать.

- Мин. Плита «ISOVER» $\delta = 0,18 \text{ м}$, $\lambda = 0,035 \text{ Вт} / (\text{м} \cdot \text{°С})$

Термическое сопротивление стены по слоям:

1. Утеплитель плиты минераловатные, толщиной 0,18 м; $R_1 = \frac{0,18}{0,035} = 5,14$;

$$R_0^{bc} = \frac{1}{\alpha_{ext}} + \sum R_0 + \frac{1}{\alpha_{int}}, \text{ где}$$

$\alpha_{ext} = 23$ (табл.8 СП 23-101-2004),

$\alpha_{int} = 8,7$ (табл.4 СП 131.13330.2012).

$$R_0 = 0,04 + 5,14 + 0,115 = 5,295 \text{ м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт}.$$

Согласно п. 8.17 СП 23-101-2004 коэффициент теплотехнической однородности для конструкций промышленного изготовления $r = 0,75$.

$$R_0 = 5,295 \cdot 0,75 = 3,97 \text{ м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт}.$$

$$3,97 \text{ м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт} > 3,03 \text{ м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт}$$

Условие выполняется, следовательно, принимаем утеплитель толщиной 180мм.

Теплотехнический расчет светопрозрачной конструкции.

Расчетную температуру наружного воздуха принимаем по средней температуре наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 согласно СП131.13330.2012 «Строительная климатология», табл. 3.1:

- температура наружного воздуха: $t_n = - 37^{\circ}\text{C}$.

- продолжительность отопительного периода: $z_{от} = 233$ суток.

Параметры воздуха внутри зданий из условия комфортности для холодного периода года определяем по СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий», табл. 1:

- температура воздуха внутри здания: $t_b = + 21^{\circ}\text{C}$;

Величину градусо-суток в течение отопительного периода определяем по формуле:

$$\text{ГСОП} = (t_b - t_n) \cdot z_{от},$$

$$\text{ГСОП} = (20 - (-6,7)) \cdot 233 = 6454,1^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}/\text{год}.$$

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче наружной стены определяем по формуле:

$$R_0^{\text{тр}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (3.1)$$

$$R_0^{\text{тр}} = 0,00005 \cdot 6454,1 + 0,3 = 0,623 \text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт},$$

где $a = 0,00005$, $b = 0,3$ — коэффициенты, значения которых принимаем по данным СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий», табл.3.

Окна выполняются в металлопластиковых переплетах. Заполнение из двухкамерного стеклопакета. Стеклопакет СПД 4М1-12Ar-4М1-12Ar-И4 ГОСТ 24866-2014, состоит из 3-х листовых стекол толщиной 4 мм марки М₁, с твердым низкоэмиссионным покрытием на внутреннем стекле, с расстоянием между стеклами 14 мм, заполнение: наружная и внутренняя камера – аргон, толщина стеклопакета 40 мм.

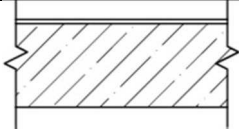
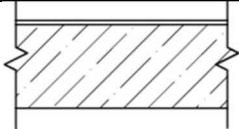
Витражи выполняются в алюминиевых переплетах система КП 50. Заполнение из двухкамерного стеклопакета. Стеклопакет СПД 4М1-12Ar-4М1-12Ar-И4, 24866-2014 состоит из 3-х листовых стекол толщиной 4 мм марки М₁, с твердым низкоэмиссионным покрытием на внутреннем стекле, с расстоянием между стеклами 14 мм, заполнение: наружная и внутренняя камера – аргон, толщина стеклопакета 40 мм, морозостойкий, энергосберегающий.

Общий коэффициент сопротивления теплопередаче $0,8 \text{ м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$. (принят по приложению к сертификату соответствия №РА.RU.СГ64/НО1072 от 17.10.2015 г.)

$$R_0^{\phi} = 0,8 \text{ м}^2\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{Вт} > R_0^{\text{тр}} = 0,623 \text{ м}^2\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{Вт}; \text{ Условие выполняется.}$$

Приложение Б. Экспликация полов

Таблица Б.1 – Экспликация полов

Наименование помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание), мм	Площадь, м ²
Первый этаж				
Подъезд, коридоры, санузел, складские помещения, охлаждающая камера, разгрузочная	1		1. Керамическая плитка - 9 мм 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора марки "150"-40мм 3. Теплоизоляция "Пеноплэкс" -50 мм 4. Гидроизоляция-гидроизол на прослойке из битумной мастики (2 слоя) 5. Монолитное перекрытие 250 мм	1179,27
Пол первого этажа: административные помещения	2		1. Напольное покрытие из ПВХ "New acczent Terra"-17мм 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора марки "150"-40мм 3. Теплоизоляция "Пеноплэкс"-50мм 4. Гидроизоляция - гидроизол на прослойке из битумной мастики (2 слоя) 5. Монолитное перекрытие - 250 мм	1449,58

Приложение В. Спецификации элементов заполнения дверных и оконных проемов

Таблица В.1 – Спецификация элементов заполнения дверных и оконных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса Ед,кг	Примечан ие
		Окна			
ОК-1	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПЛ 1490-1510-82 Д2 ПОП	24		
ОК-2		ОАК СПЛ 2290-1510-82 Д2 ПОП	14		
ОК-3		ОАК СПЛ 1800-5500-82 Д2 ПОП	22		
		Двери			
1	ГОСТ 14624-84	ДВГ 21-7 П	16		
2	ГОСТ 14624-84	ДВГ 21-9 П	56		
3	ГОСТ 14624-84	ДВГ 21-9 ЛП	32		
4	ГОСТ 31173-2003	ДСН ППН 2100-1000 М1	2		
5	ГОСТ 31173-2003	ДСН ДЛН 1-1-1 М3 2100-1300	4		
		Ворота			
5	ГОСТ 311174-2003	DOORHAN ISD01 5000x5000	8		С калиткой

Приложение Г. Расчетные схемы монолитной железобетонной плиты из программного комплекса SCAD

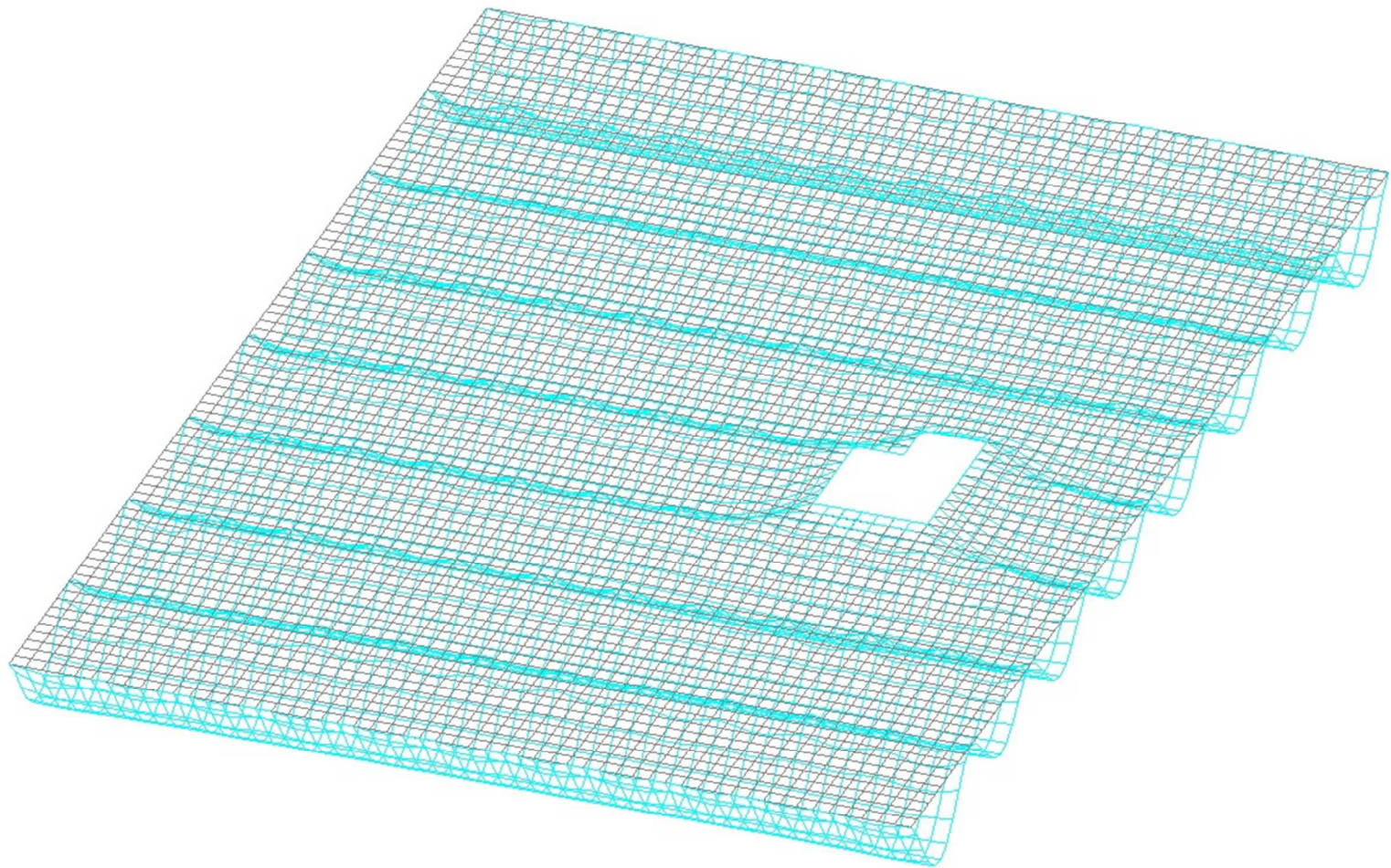


Рисунок 2.7 - Совместное отображение исходной и деформированной схемы

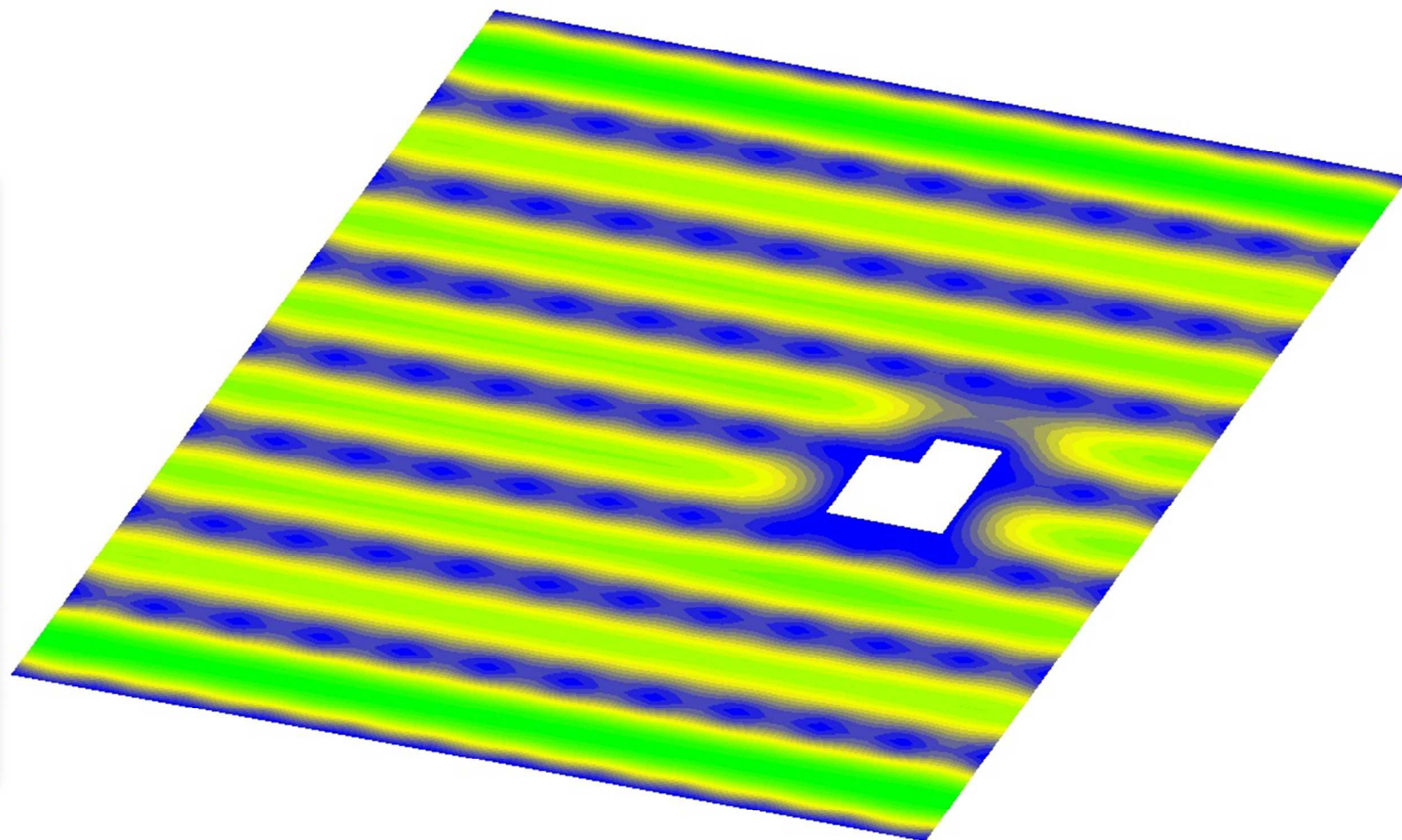


Рисунок 2.8 - Изополя перемещений в направлении оси Z [мм]

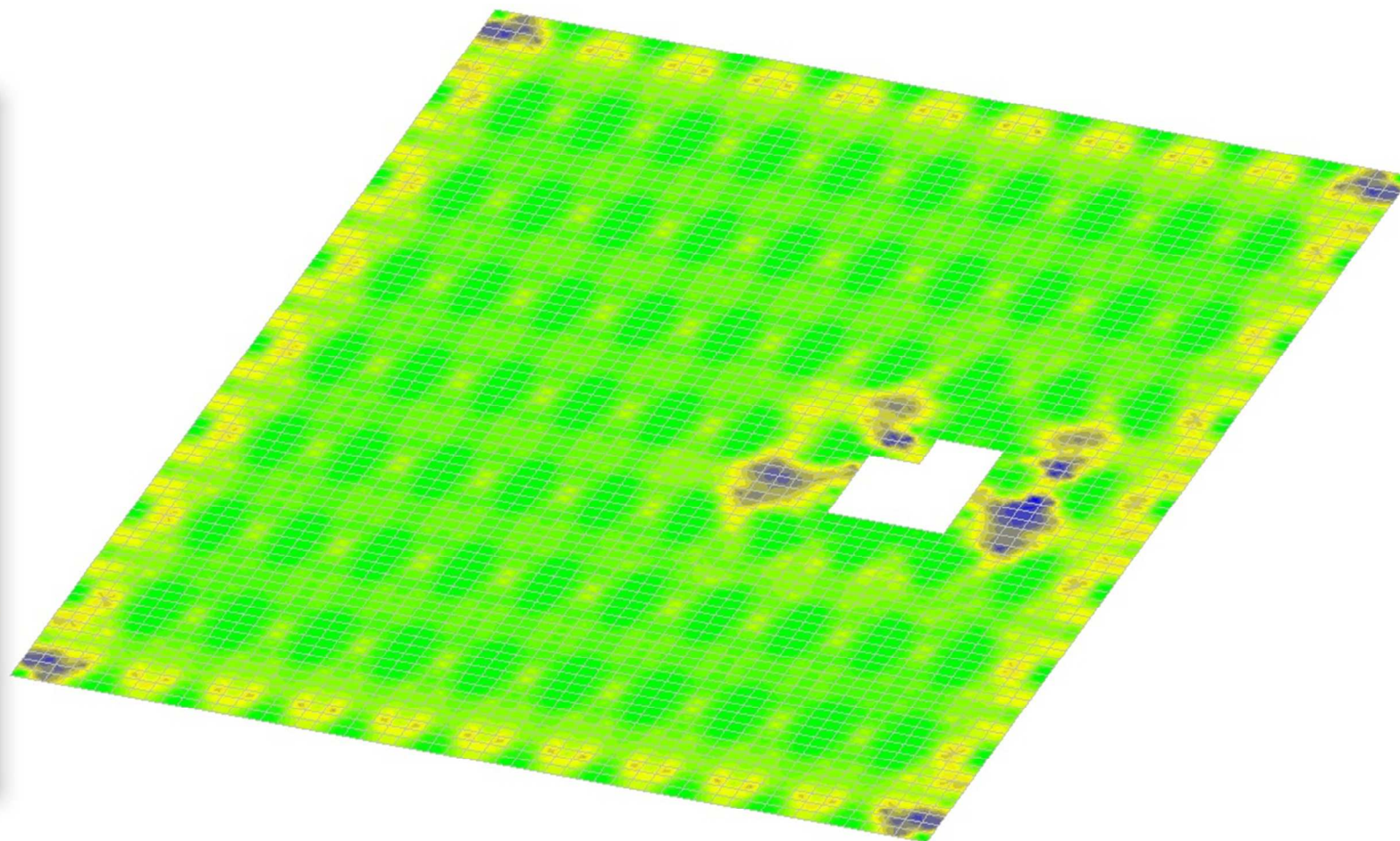
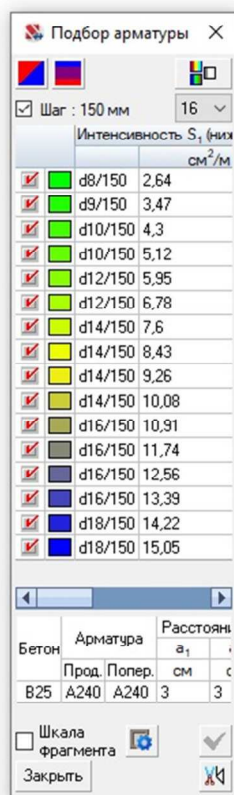


Рисунок 2.9 - Нижняя арматура вдоль буквенных осей

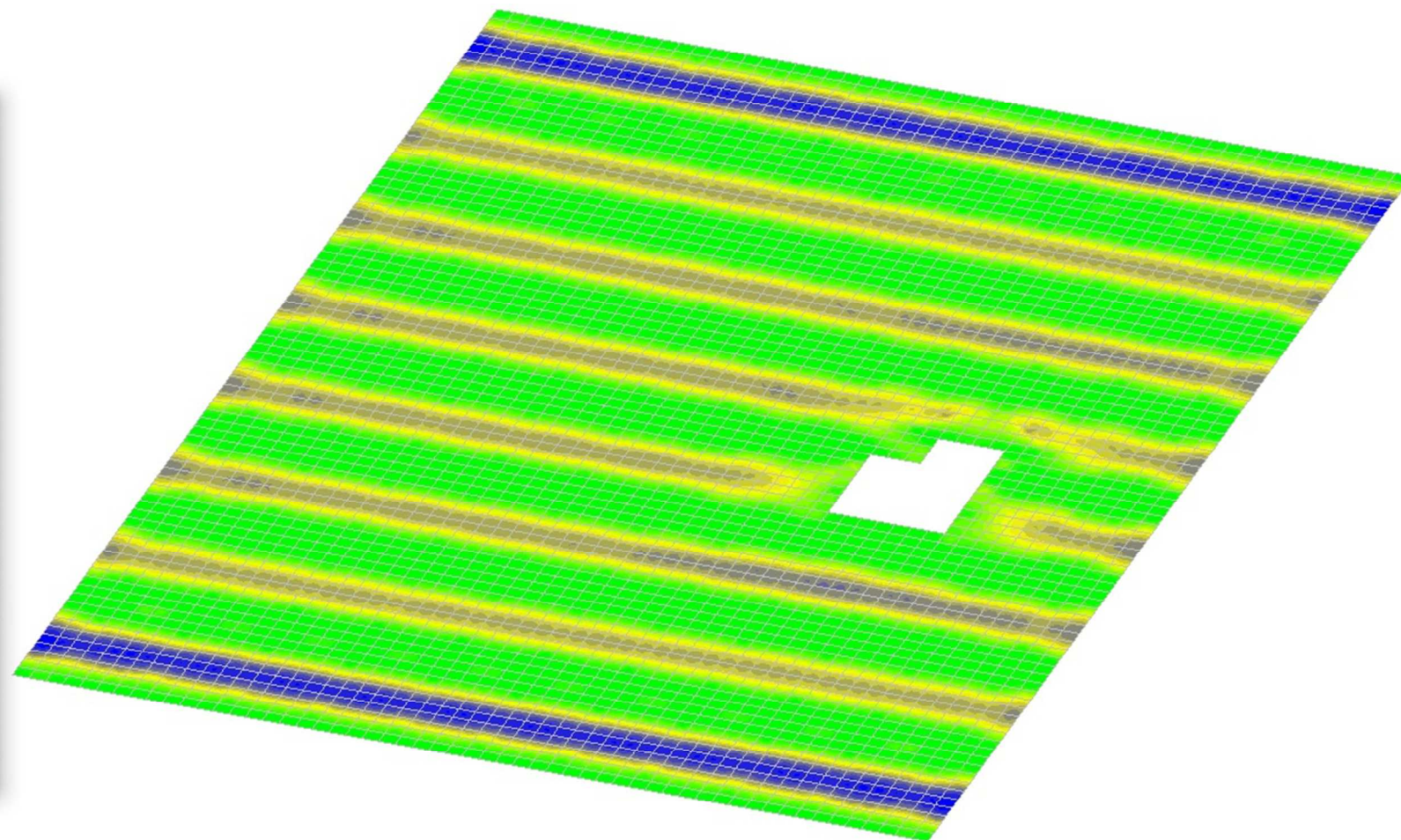
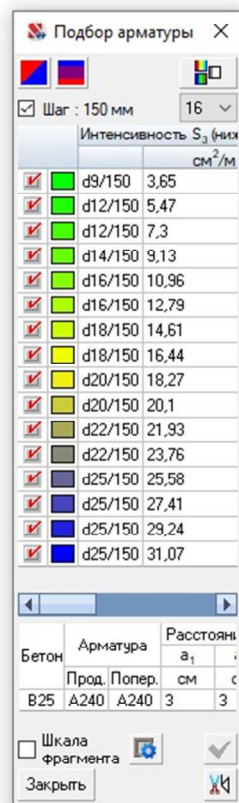


Рисунок 2.10 - Нижняя арматура вдоль цифровых осей

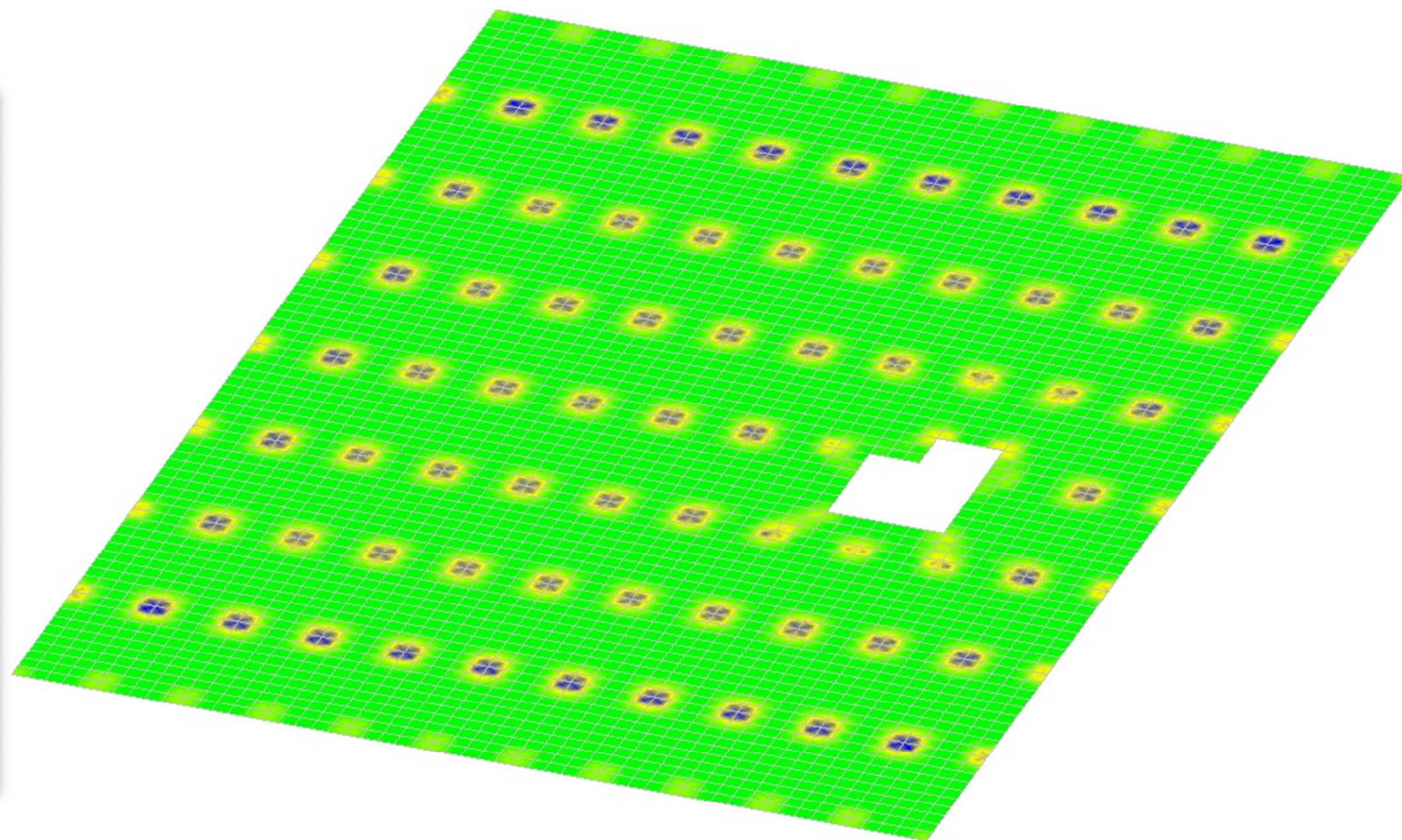
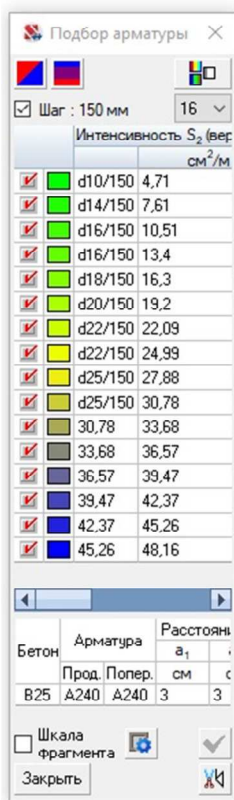


Рисунок 2.11 - Верхняя арматура вдоль буквенных осей

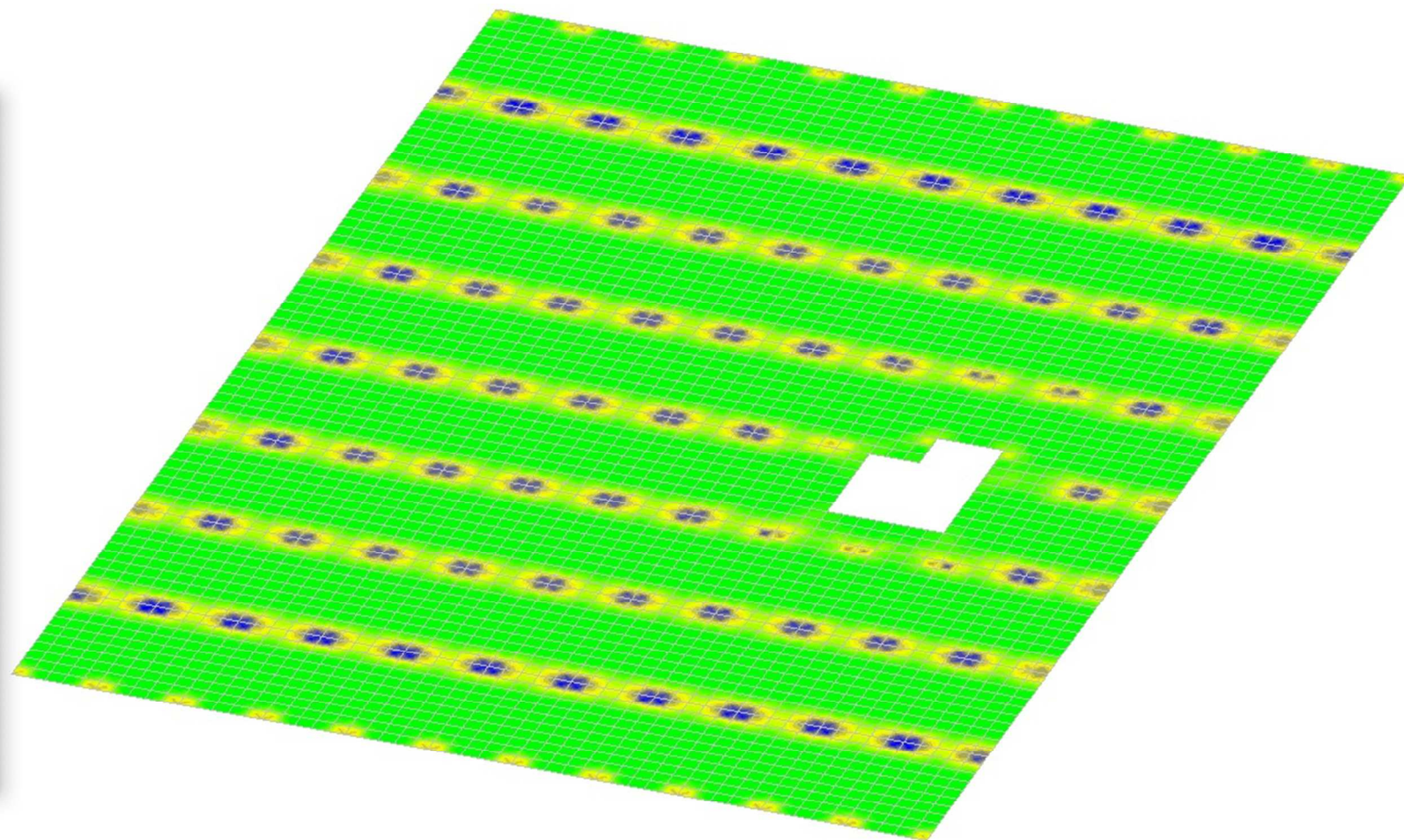
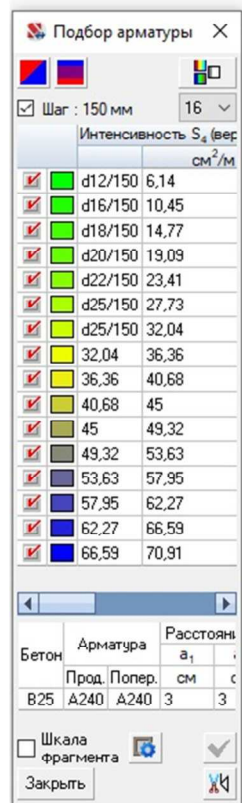


Рисунок 2.12 - Верхняя арматура вдоль цифровых осей

Приложение Д. Таблица физико – механических характеристик грунта

Таблица 3.1 - Таблица физико – механических характеристик грунта

№ слоя	Полное наименование грунта	Мощность слоя, м	Плотность, т/м ³			Уд. вес, кН/м ³		Влажность			e	S _r	I _L	Механические хар-ки грунтов			R _o , кПа
			ρ	ρ_s	ρ_d	γ	γ_{sb}	W	W _p	W _L				E, МПа	φ , град	c, кПа	
ИГЭ-1	Насыпной грунт (супесь)	0,5	1,5	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ИГЭ-2	Глина твердая	4	1,85	2,7	1,5	18,5	-	0,23	0,24	0,4	0,8	0,78	- 0,06	19,5	19	50,5	300
ИГЭ-3	Супесь твердая	3,5	2	2,7	1,75	20	-	0,14	0,33	0,37	0,54	0,7	-4,8	24,8	29,1	17,4	560
ИГЭ-4	Суглинок тугопластичный	4	1,85	-	1,46	18,5	-	0,27	0,2	0,35	0,85	0,86	0,47	11	19	18	241
ИГЭ-5	Песок пылеватый, маловлажный, средней плотности	2	1,68	2,66	1,56	16,8	-	0,08	-	-	0,71	0,29	-	14,5	28	3	250

" _____ " _____ 2020 г.

" _____ " _____ 2020 г.

Трехэтажный комбинат питания в каркасном исполнении в г. Красноярск
(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 1
(локальная смета)

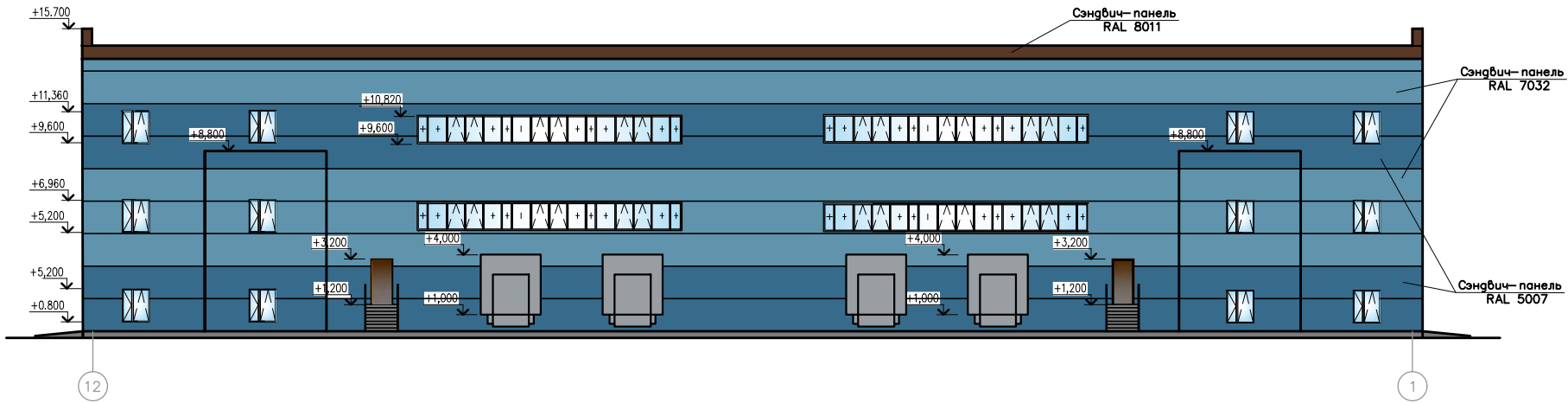
на монтаж монолитного перекрытия
(наименование работ и затрат, наименование объекта,

Основание: Технологическая карта на монтаж монолитного перекрытия
Сметная стоимость строительных работ _____ 22766,08⁴ тыс. руб.
Средства на оплату труда _____ 106,16² тыс. руб.
Сметная трудоемкость _____ 8977,8 чел.час
Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 1кв. 2020г.

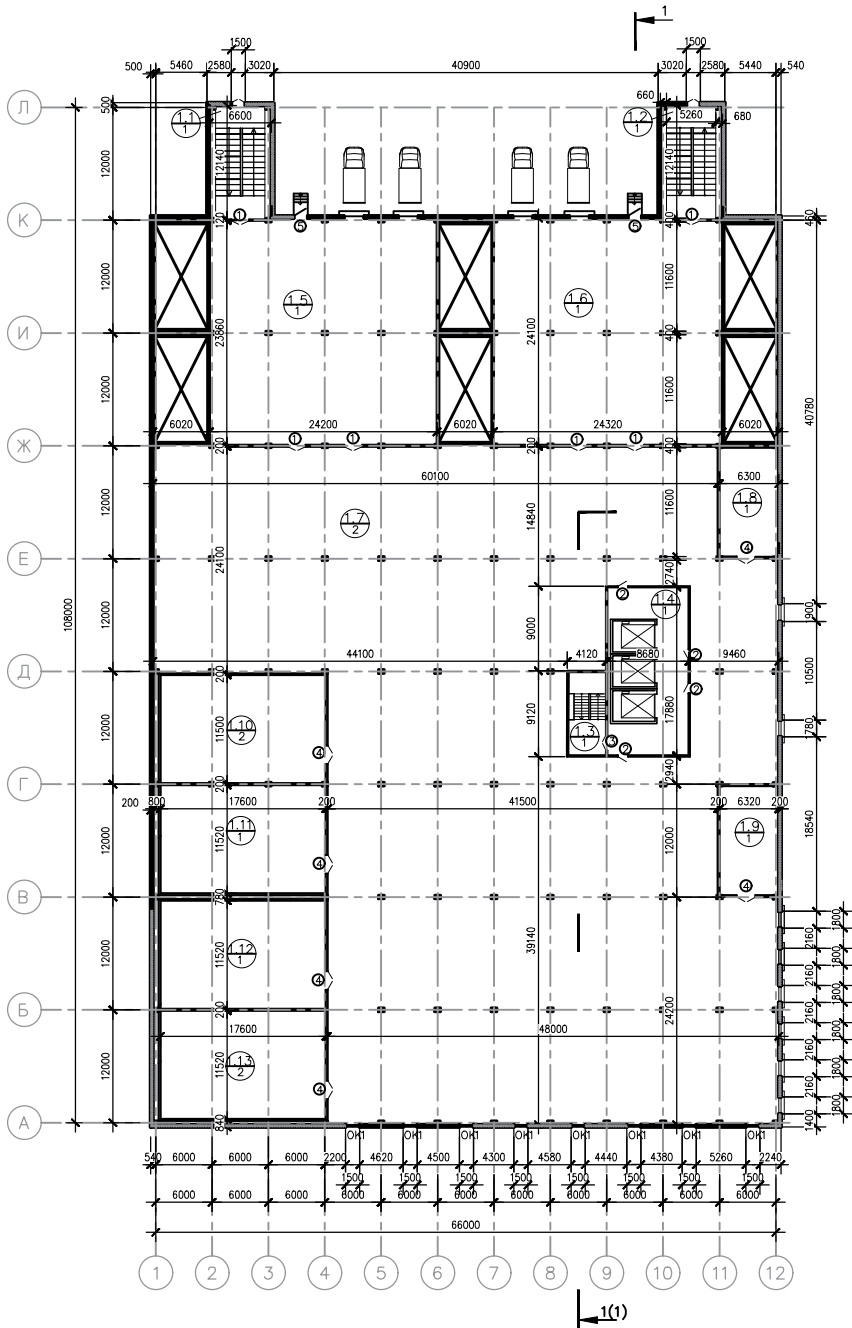
№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.				Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием	
				всего	эксплуата- ции машин	мате- риалы	Всего	оплаты труда	эксплуата- ции машин	мате- риалы	на единицу	всего
				оплаты труда	в т.ч. оплаты труда							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Раздел 1. Новый раздел												
1	ФЕР06-01-087-02 Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Монтаж и демонтаж: крупнощитовой опалубки перекрытий (10 м2)	628,704 6287,04 / 10	293,79 50,7	186,26 32,45	56,83	184707	31875	117102 20401	35730	6,5	4086,58
2	ФССЦ-01.7.16.04- 0012 Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Опалубка для стен (амортизация) крупнощитовая разборно- переставная из стальных профилей, с палубой из ламинированной фанеры толщиной 18 мм (м2)	6287,04	4,4		4,4	27663			27663		

3	ФЕР06-01-097-01 Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Установка арматуры (т)	100,28	347,82 257,3	49,72 7,59	40,8	34879	25802	4986 761	4091	29,78	2986,34
4	ФССЦ-08.4.03.04-0001 Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Горячекатаная арматурная сталь класса: А-I, А-II, А-III (т)	100,28	5650		5650	566582			566582		
5	ФЕР06-01-091-04 Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Бетонирование перекрытий с помощью бадьи в крупнощитовой и объемно-переставной опалубках толщиной: свыше 20 см (10 м2)	628,704 (1571,76/0,25) / 10	149,73 26,18	111,66 17,28	11,89	94136	16459	70201 10864	7476	3,03	1904,97
6	ФССЦ-04.1.02.05-0006 Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Бетон тяжелый, класс: В15 (М200) (м3)	1598,38 1574,76*1,015	592,76		592,76	947456			947456		
Итого по разделу 1 Новый раздел							17280384					8977,89
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:												
Итого прямые затраты по смете в базисных ценах							1855423	74136	192289 32026	1588998		8977,89
Накладные расходы							127394					
Сметная прибыль							81745					
Итого по смете:												
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в жилищно-гражданском строительстве							2064562					8977,89
Итого							2064562					8977,89
Всего с учетом "Индекс перевода цен в текущие 1кв. 2020г СМР=8,37"							17280384					8977,89
Справочно, в базисных ценах:												
Материалы							1588998					
Машины и механизмы							192289					
ФОТ							106162					
Накладные расходы							127394					
Сметная прибыль							81745					
Временные здания и сооружения 3% от 17280384							518412					
Итого							17798796					
Производство работ в зимнее время 4,5% от 17798796							800946					
Итого							18599742					
Непредвиденные затраты 2% от 18599742							371995					
Итого с непредвиденными							18971737					
НДС 20% от 18971737							3794347					
ВСЕГО по смете							22766084					8977,89

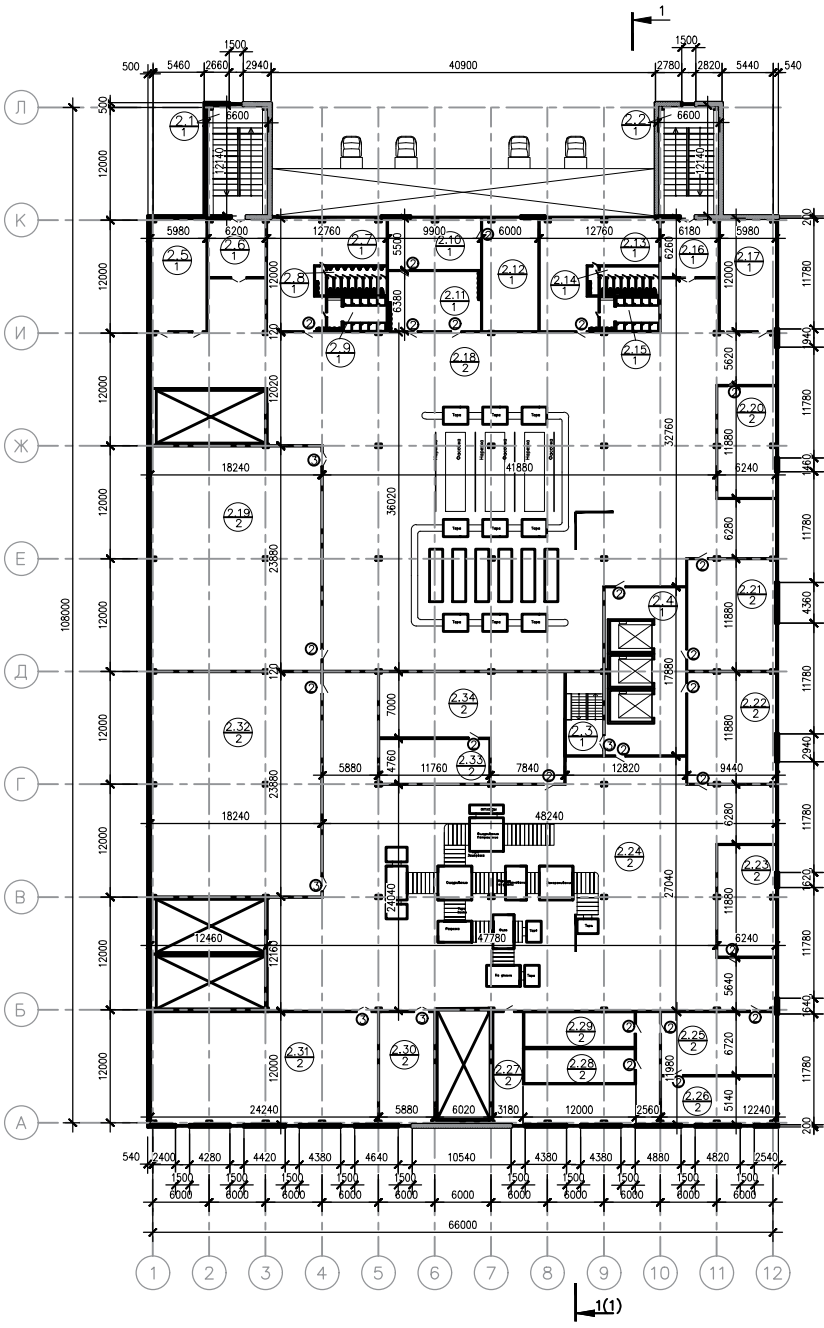
Фасад 12-1



План на отм. 0.000



План на отм. +4.400

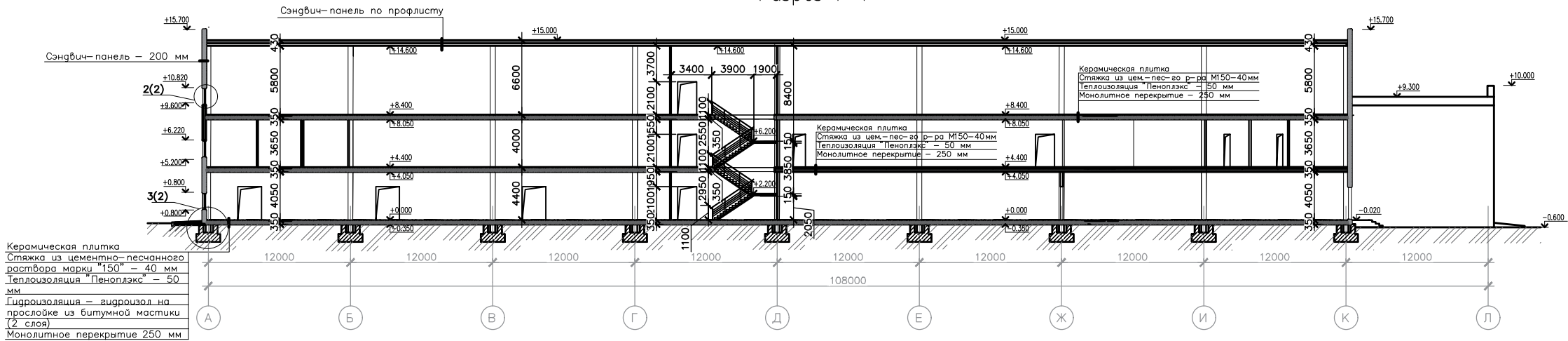


Экспликация помещений			
Номер помещения	Наименование	Площадь м ²	Кат. помеще-ния
План на отм. 0.000			
1.1	Лестничная клетка	63.52	
1.2	Лестничная клетка	63.52	
1.3	Лестничная клетка	35.52	
1.4	Лифтовой холл	96.32	
1.5	Холодильные камеры	571.68	
1.6	Склад готовой продукции	574.24	
1.7	Техническое помещение	3738.24	
1.8	Мусоросборочные камеры	72.96	
1.9	Мусоросборочные камеры	72.96	
1.10	Подсобное помещение	200.8	
1.11	Склад тары	202.56	
1.12	Склад тары	202.56	
1.13	Подсобное помещение	202.56	
План на отм. +4.400			
2.1	Лестничная клетка	63.52	
2.2	Лестничная клетка	63.52	
2.3	Лестничная клетка	35.52	
2.4	Лифтовой холл	96.32	
2.5	Гардероб уличной одежды	71.84	
2.6	Тамбур	38.72	
2.7	Мужская раздевалка	98.4	
2.8	Мужской санузел	23.68	
2.9	Мужская душевая	22.88	
2.10	Комната сушки одежды	54.4	
2.11	Комната мытья одежды	63.2	
2.12	Комната сушки одежды	72.0	
2.13	Женская раздевалка	98.4	
2.14	Женская санузел	23.68	
2.15	Женская душевая	22.88	
2.16	Тамбур	38.72	
2.17	Склад спец. одежды и инструментов	71.84	
2.18	Техническое помещение	1669.92	
2.19	Техническое помещение	432.96	
2.20	Подсобное помещение	73.6	
2.21	Техническое помещение	110.88	
2.22	Техническое помещение	110.88	
2.23	Подсобное помещение	73.6	
2.24	Техническое помещение	1245.92	
2.25	Подсобное помещение	82.68	
2.26	Подсобное помещение	57.92	
2.27	Подсобное помещение	113.12	
2.28	Подсобное помещение	43.68	
2.29	Подсобное помещение	43.68	
2.30	Подсобное помещение	68.00	
2.31	Техническое помещение	280.64	
2.32	Техническое помещение	432.96	
2.33	Подсобное помещение	56.0	
2.34	Техническое помещение	175.04	

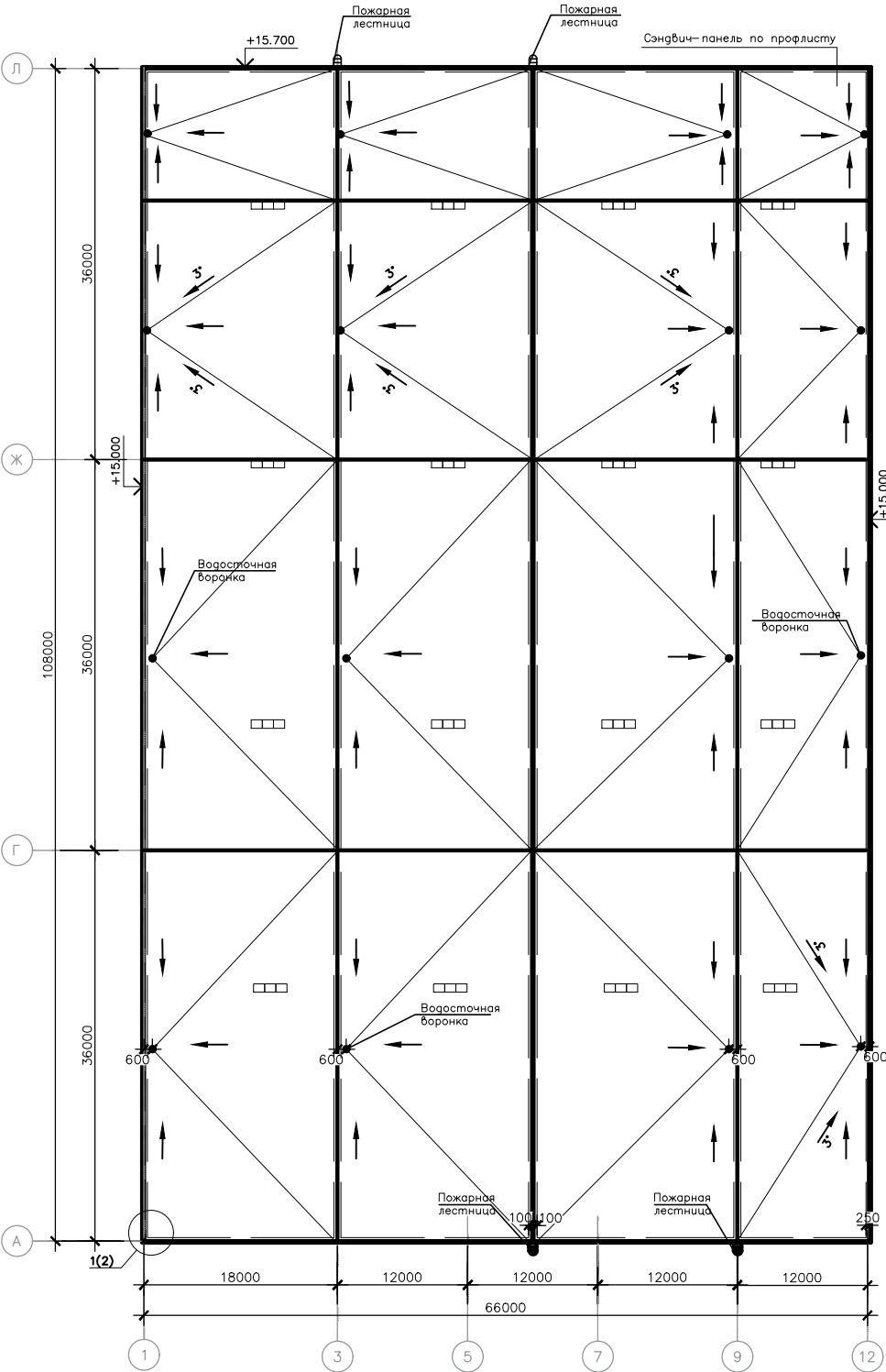
1. Лист 1 читать совместно с листом 2
2. Ведомости отделки помещений и спецификации заполнения проемов приложены в текстовой части

						ВКР-08.03.01.01-АР					
						ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол.	Лист	доп.	Подп.	Дата	Комбинат питания по ул. Калинина в г. Красноярске			Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Цыганов М.А.							1		
Консультант		Рожкова Н.Н.									
Руководит.		Клиных Н.Ю.									
Н. контр.		Клиных Н.Ю.				План на отметке 0,000; +4,400; Разрез 1-1			СМ/ТС		
Заб. кафедр.		Евдокимов А.Г.									

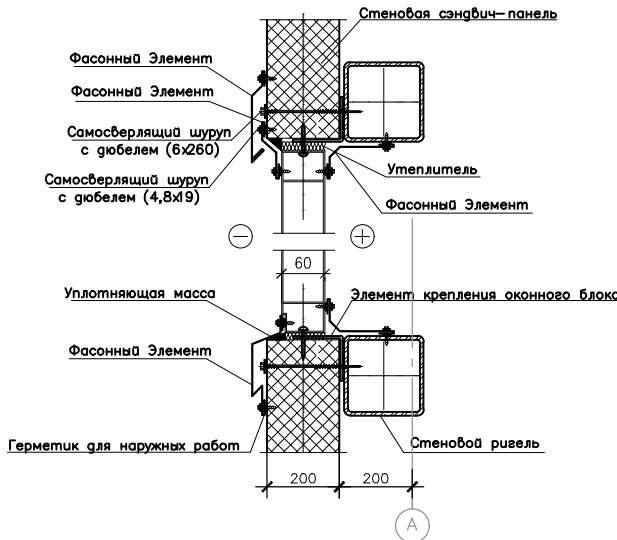
Разрез 1-1



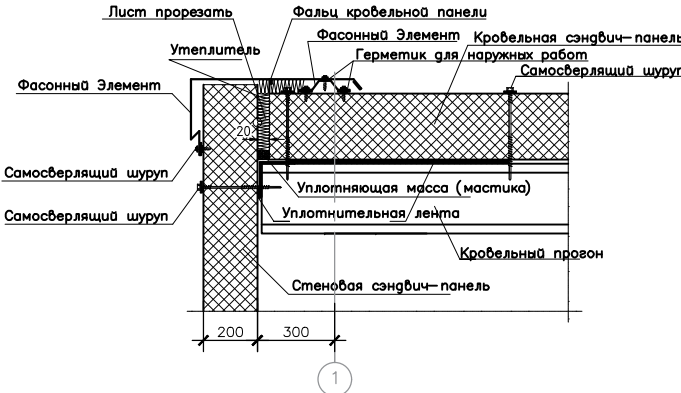
План кровли



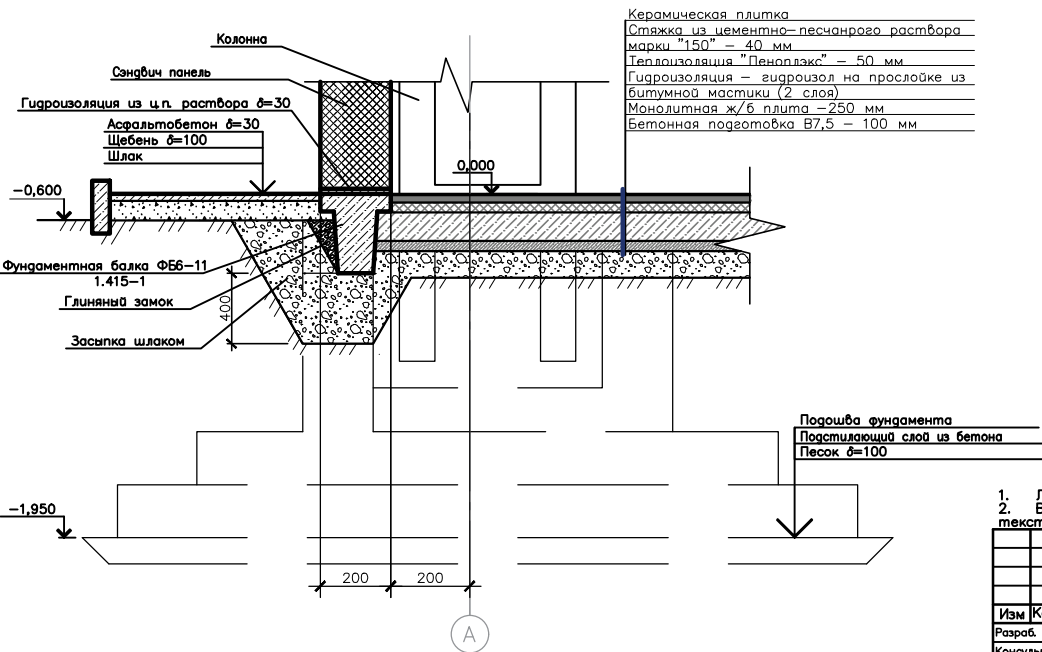
Примыкание оконного блока к верхней и нижней
граням оконного проема



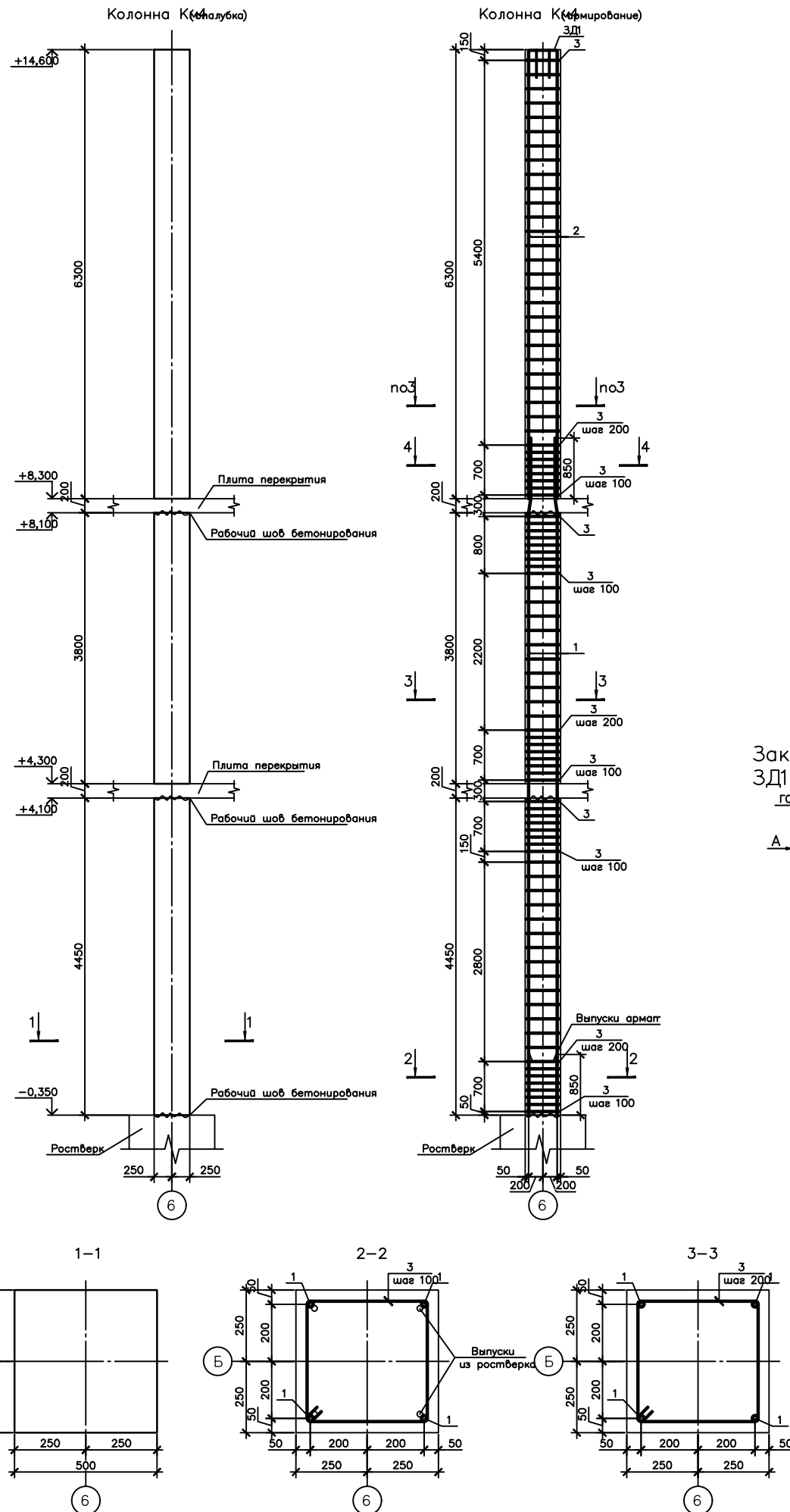
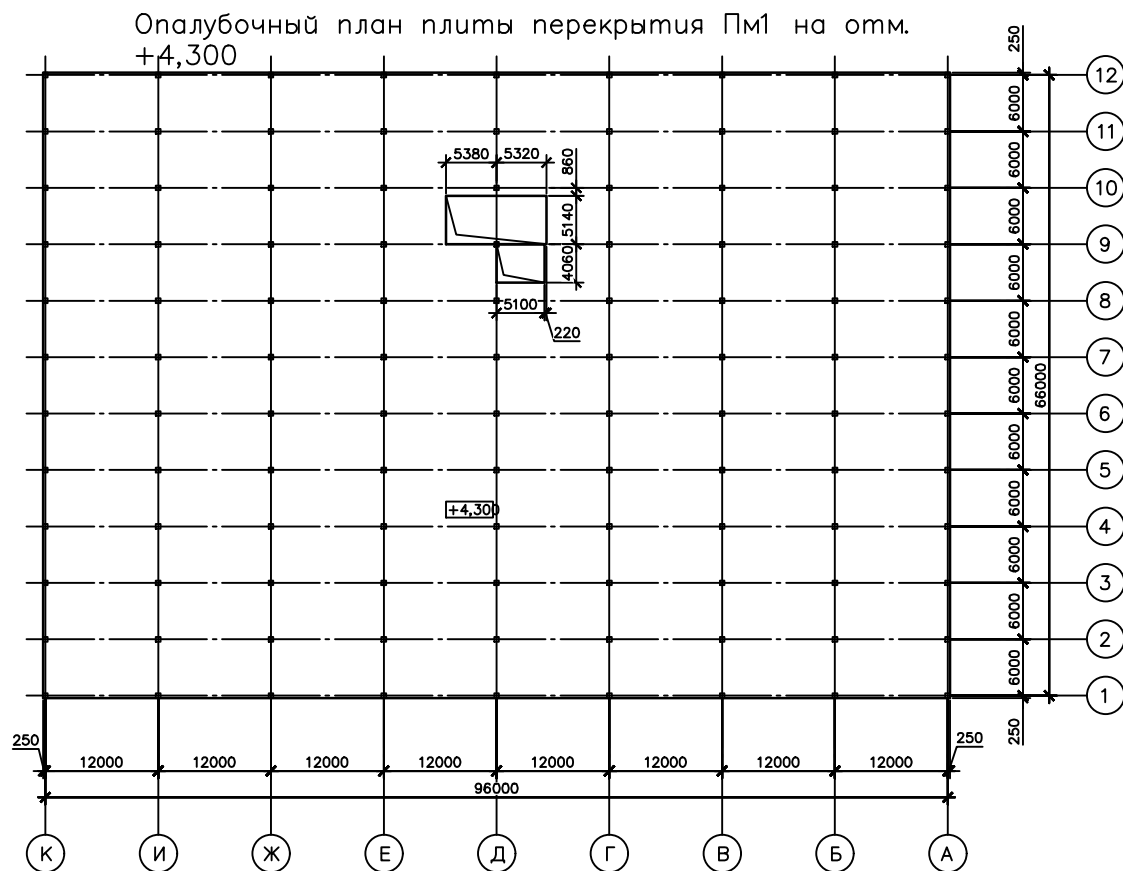
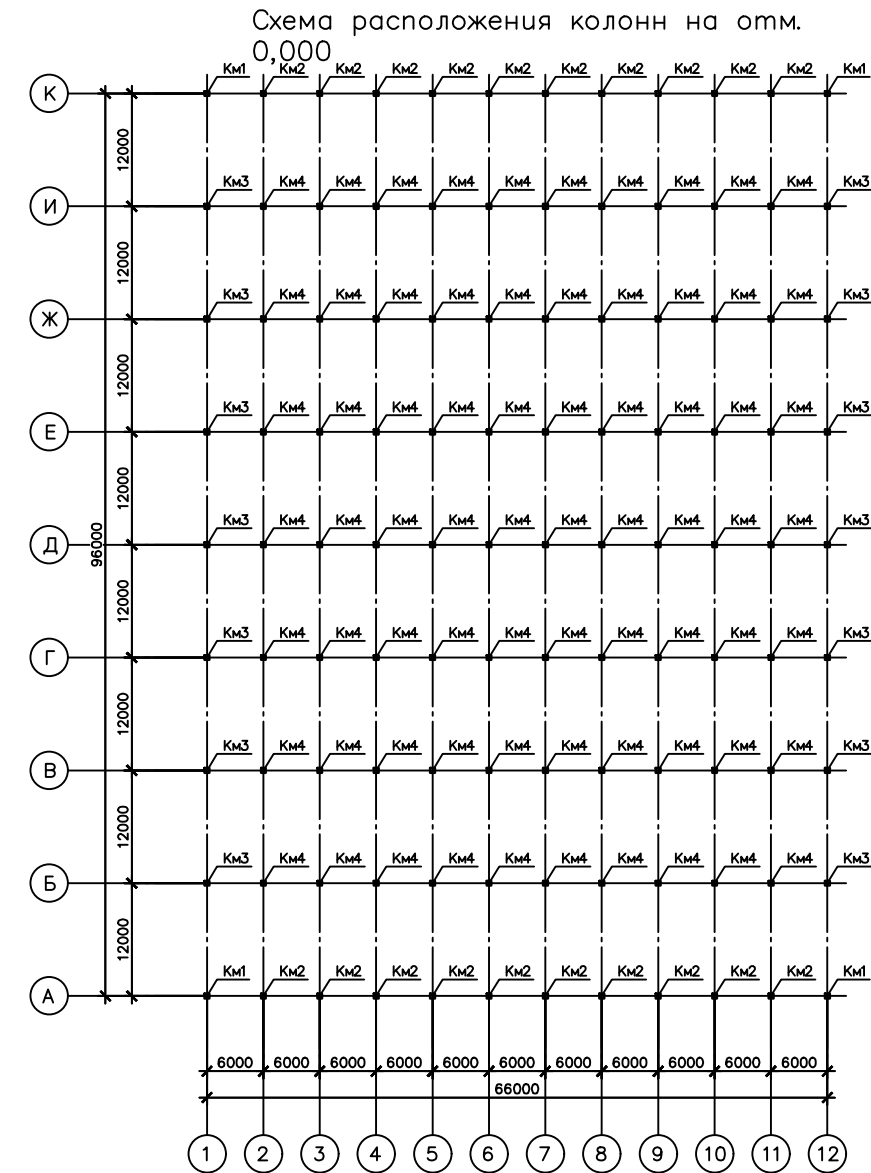
Примыкание стеновой сэндвич-панели к
кровельной



Примыкание отмостки к цоколю

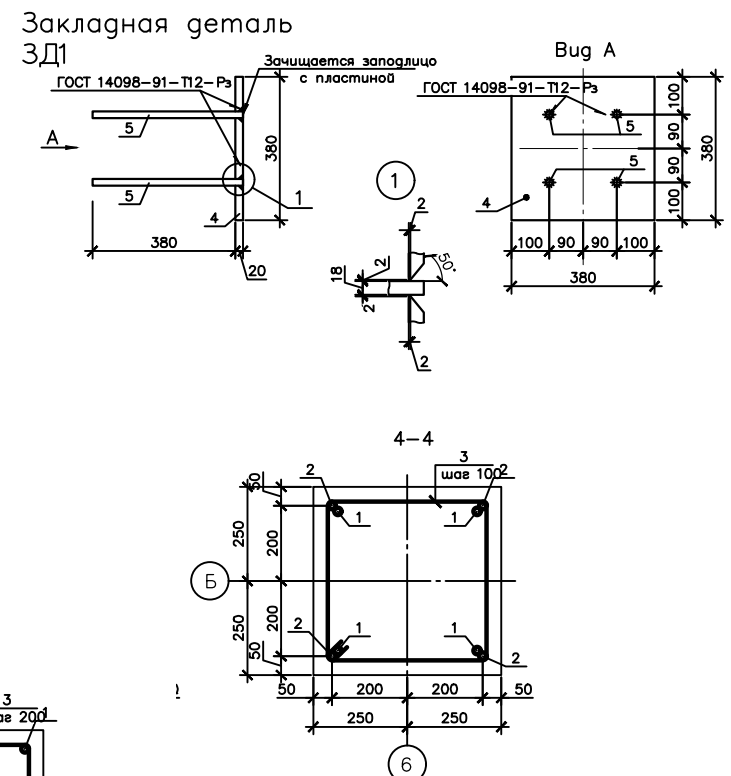


1. Лист 2 читать совместно с листом 1									
2. Ведомости отделки помещений и спецификации заполнения проемов приведены в текстовой части									
ВКР-08.03.01.01-АР									
ФГАОВ ВО "Сибирский федеральный университет"									
Инженерно-строительный институт									
Изм	Кол	Лист	г	год	Подп	Дат	Комбинат питания по ул. Калинина в г. Красноярске		
Разраб	Цыганов М.А.						Страниц	Лист	Листов
Консультант	Рожкова Н.Н.							2	
Руководит	Клиндук Н.Ю.						Фасад 12-1; А-Л; План кровли; Узлы		
Н. контр.	Клиндук Н.Ю.						СМЧТС		
Заб. кафедр	Евдокимов И.Г.								



Спецификация элементов					
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг	Примечание (общий объем)
Сборные элементы					
Км1		Колонна монолитная Км1	4		
Км2		Колонна монолитная Км2	20		
Км3		Колонна монолитная Км3	14		
Км4		Колонна монолитная Км4	70		
Пм1		Плита монолитная Пм1	1		
Колонна монолитная Км1					
Сборочные единицы					
ЗД1		Закладная деталь ЗД1	1	25.87	
Детали					
1	ГОСТ 5781-82	Ø20 А400, L=9500мм	4	23.43	
2	ГОСТ 5781-82	Ø20 А400, L=6280мм	4	15.49	
3	ГОСТ 5781-82	Ø10 А240, L=1790мм	92	1.1	
Материалы					
	ГОСТ 26633-2015	Бетон В25 F75 W6			3.74 м
Закладная деталь ЗД1					
3	ГОСТ 5781-82	Лист 245 ГОСТ 2772-2015	1	22.67	
4	ГОСТ 5781-82	Ø18 А400, L=400мм	4	0.8	

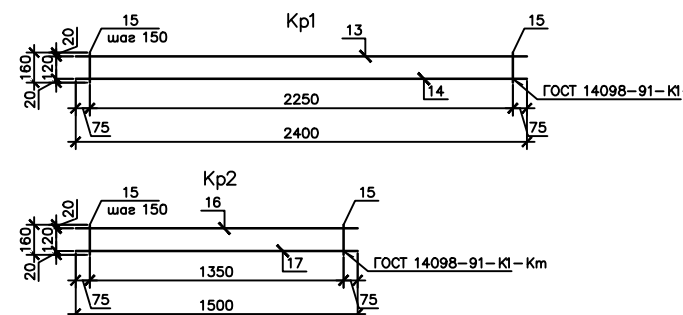
Ведомость деталей	
Поз.	Эскиз
2	





ВКР-08.03.01.01-КЖ					
ФГАОВ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол.	Лист	Форм.	Дата	
Разработчик	Иванов И.А.				
Консультант	Лыткин А.В.				
Руководитель	Кузнецов Н.О.				
Н.контр.	Кузнецов Н.О.				
Заб.кадр.	Кузнецов Н.О.				
Комбинат питания по ул. Калинина в г. Красноярске				Страниц	Листов
Схема расположения колонн на отм. 0,000				3	
Колонна Км4 (опалубка и армирование).				СКУС	
Опалубочный план плиты перекрытия Пм1 на отм. +4,300				Формат А1	

Technical drawing of a reinforced concrete slab (ПМ-1) on a +4,300 level. The drawing shows a grid of columns (A-K) and beams (1-12). The slab is 96,000 mm wide and 66,000 mm deep. Reinforcement is shown with labels like "х1 шаг 600" and "П1, шаг 600 мм в шахматном порядке". A section line 1-1 is indicated.

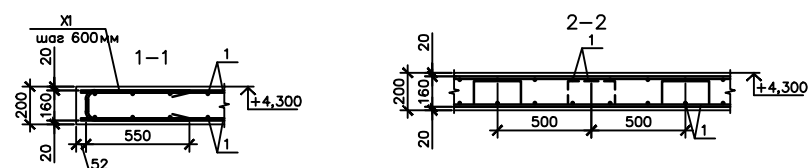
Поз.	Обозначение	Наименование	Код	Масса, ед., кг	Приме- чание (общий объем)
		<u>Сборочные единицы</u>			
Kp1		Каркас плоский Kp1	976	5.3	
Kp2		Каркас плоский Kp2	236	3.31	
		<u>Детали</u>			
1	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=м.п.	85455	0.89	
2	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=3600мм	594	3.2	
3	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=4800мм	1126	4.26	
4	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=7890мм	77	7.01	
5	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=6000мм	77	5.33	
6	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=6500мм	154	5.77	
7	ГОСТ 5781-82	Ø22 A400, L=3600мм	884	10.74	
8	ГОСТ 5781-82	Ø18 A400, L=3600мм	2381	7.19	
9	ГОСТ 5781-82	Ø32 A400, L=м.п.	17822	6.31	
10	ГОСТ 5781-82	Ø32 A400, L=4800мм	3028	30.3	
11	ГОСТ 5781-82	Ø32 A400, L=7500мм	33	47.35	
12	ГОСТ 5781-82	Ø28 A400, L=2650мм	882	12.81	
XI	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=1260мм	605	1.12	
PI	ГОСТ 5781-82	Ø10 A240, L=1100мм	17871	0.68	
		<u>Каркас плоский Kp1</u>			
		<u>Детали</u>			
13	ГОСТ 5781-82	Ø16 A400, L=2400мм	1	3.79	
14	ГОСТ 5781-82	Ø8 A400, L=2400мм	1	0.95	
15	ГОСТ 5781-82	Ø6 A240, L=160мм	16	0.04	
		<u>Каркас плоский Kp2</u>			
		<u>Детали</u>			
16	ГОСТ 5781-82	Ø16 A400, L=1500мм	1	2.37	
17	ГОСТ 5781-82	Ø8 A400, L=1500мм	1	0.59	
15	ГОСТ 5781-82	Ø6 A240, L=160мм	10	0.04	
		<u>Материалы</u>			
		Бетон B25, F75, W6			1283 м³

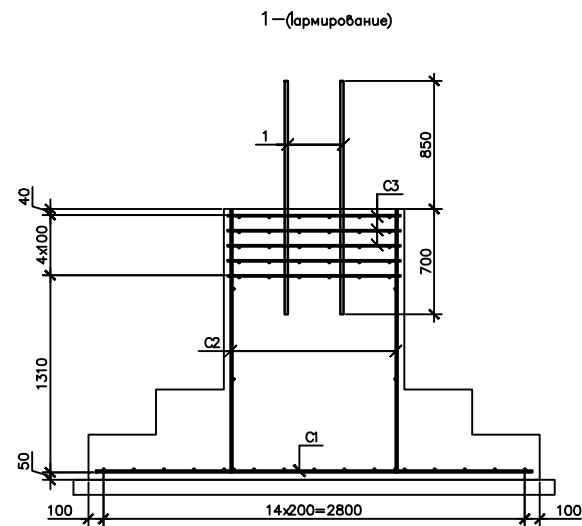
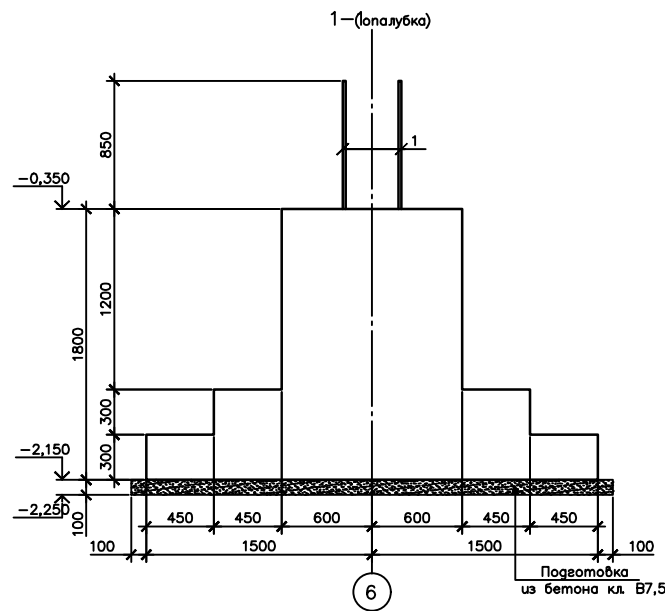
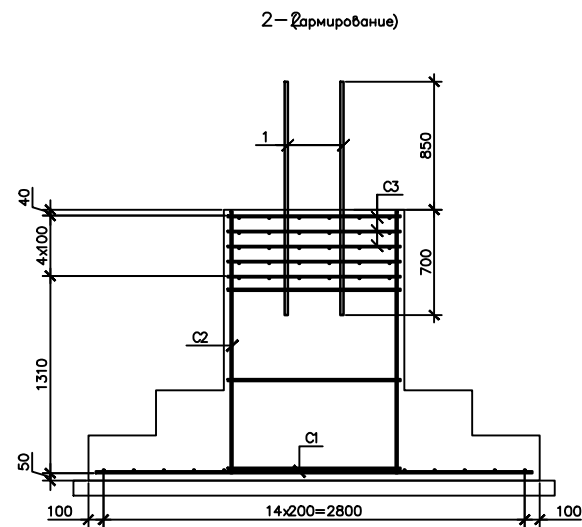
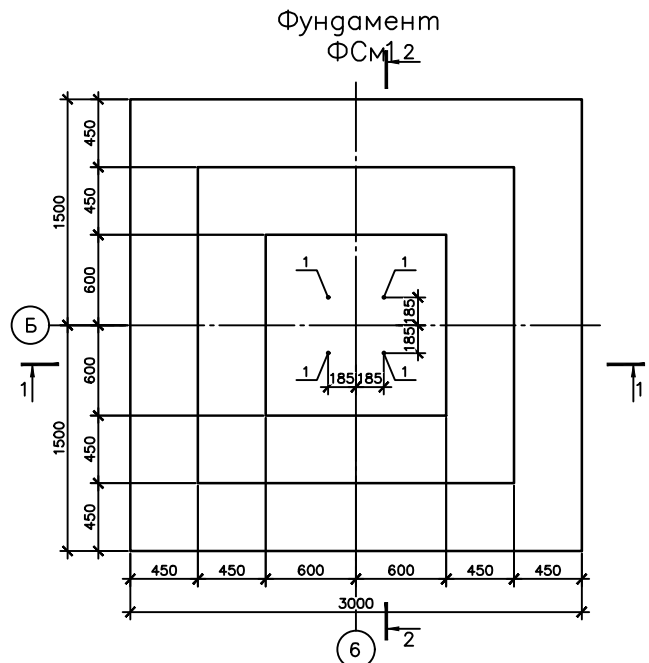
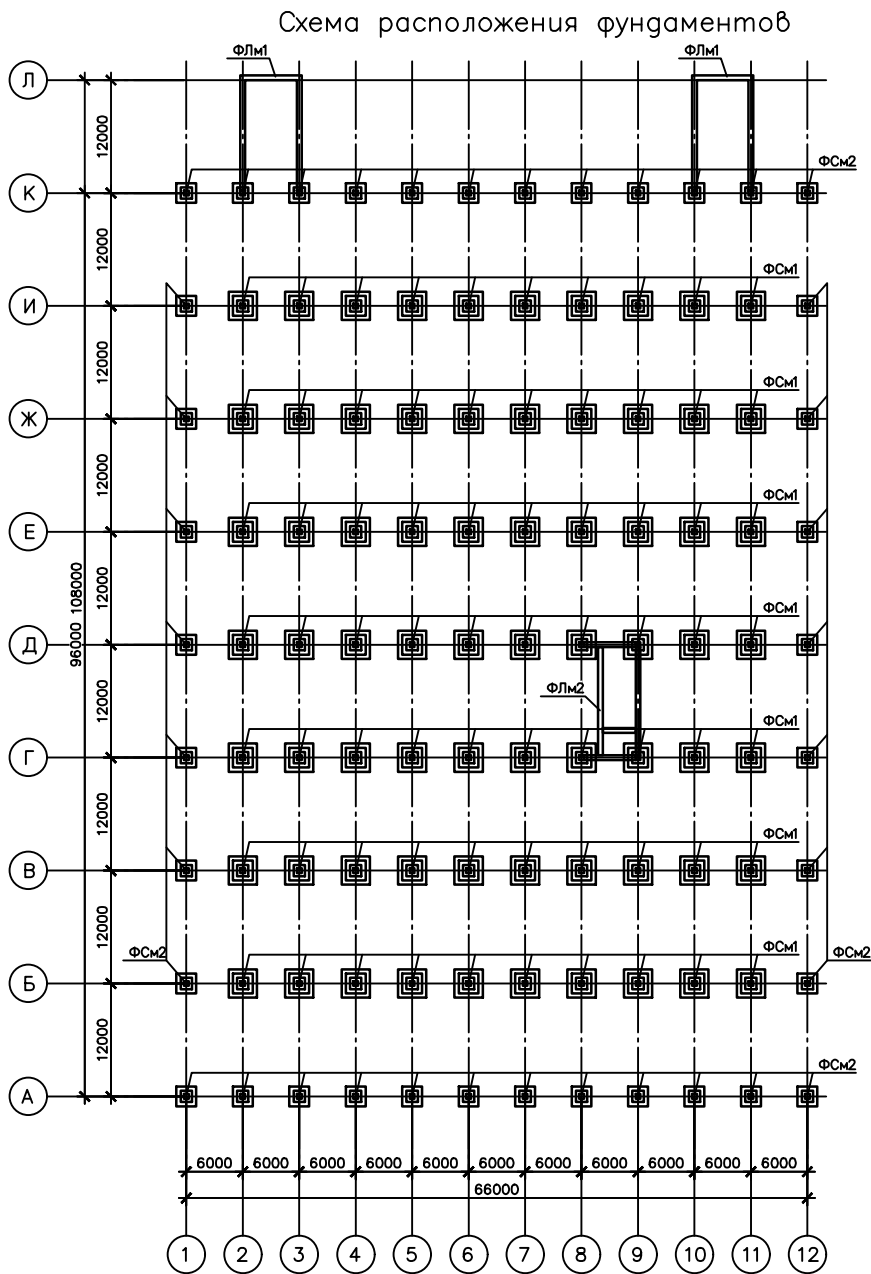


Поэ.	Эскиз
Х	
П	

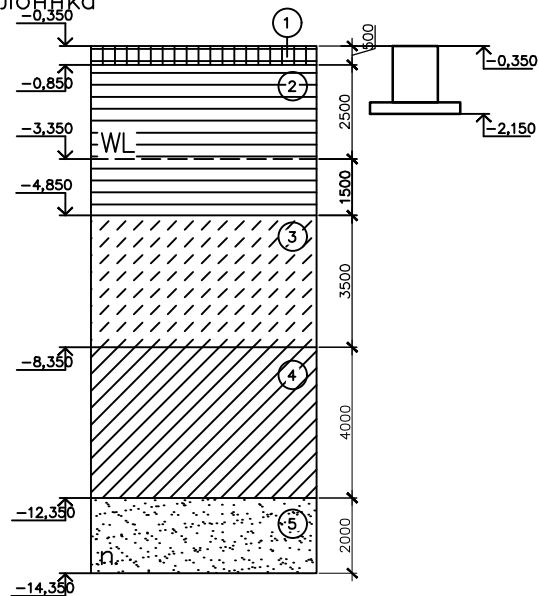
[illegible]

Марка элемента	Изделия арматурные												Изделия закладные					
	Арматура класса												Всего	Арматура класса		Прокат марки		Всего
	А400						А240							А400	С245			
	ГОСТ 5781-82						ГОСТ 5781-82									ГОСТ 5781-82	ГОСТ 27772-2015	
	Ø8	Ø12	Ø16	Ø18	Ø20	Ø22	Ø28	Ø32	Итого	Ø6	Ø10	Итого						
	Ø8	Ø12	Ø16	Ø18	Ø20	Ø22	Ø28	Ø32	Итого	Ø18	Итого	-20						
Колонна Км4					155.66			155.66		101.2	101.2	256.86	3.2	3.2	22.67	22.67	25.87	
Плита Пм1	1066.4	84461.0	4258.34	17119.3		9494.14	11298.4	204505.7	33220.63	719.04	12152.2	12871.3	345074.9					

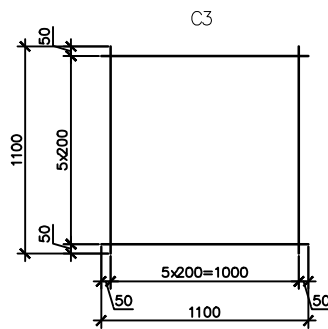
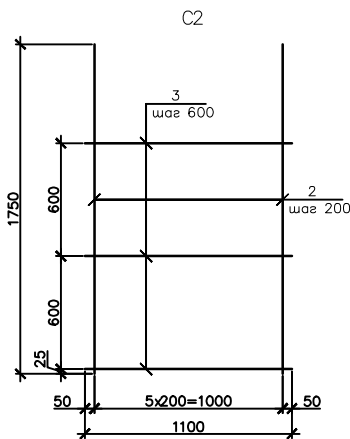
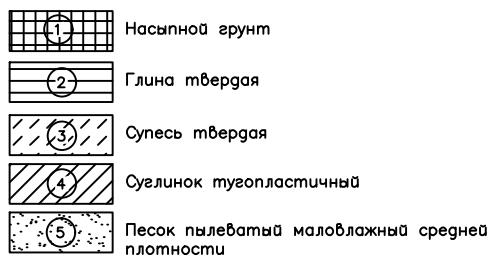




Инженерно-геологическая колонка



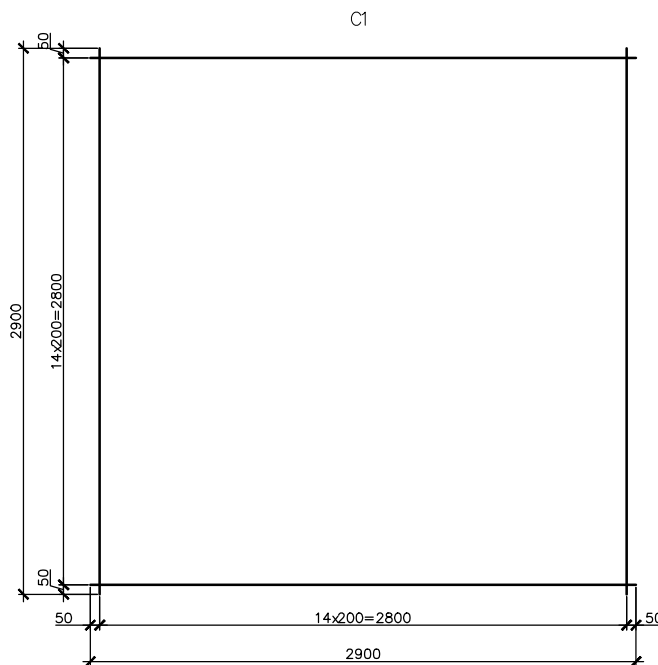
Условные обозначения:



Спецификация элементов фундаментов					
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед. к	Примечание (общий объем)
Сборные элементы					
Фундаменты столбчатые					
ФСм1		Фундамент столбчатый монолитный	3	ФСм1	
ФСм2		Фундамент столбчатый монолитный	7	ФСм2	
Фундаменты ленточные					
ФЛм1		Фундамент ленточный монолитный	2	ФЛм1	
ФЛм2		Фундамент ленточный монолитный	1	ФЛм2	
Фундамент монолитный ФСм1					
Сборочные единицы					
C1		2С $\phi 12 A400-200$ 290x290-50	1	87	
C2		Сетка арматурная C2	2	10.06	
C3		2С $\phi 10 A400-200$ 110x110-50	5	13.2	
Детали					
1	ГОСТ 5781-82	$\phi 20 A400$, L=1550 мм	4	3.82	
2	ГОСТ 5781-82	$\phi 12 A400$, L=1750 мм	12	1.55	
3	ГОСТ 5781-82	$\phi 6 A240$, L=1100 мм	6	0.24	
Материалы					
	ГОСТ 26633-2015	Бетон В25 F75 W6			5.751 ³ м
		Бетон В7.5			1.024 ³ м

Ведомость расхода стали, кг

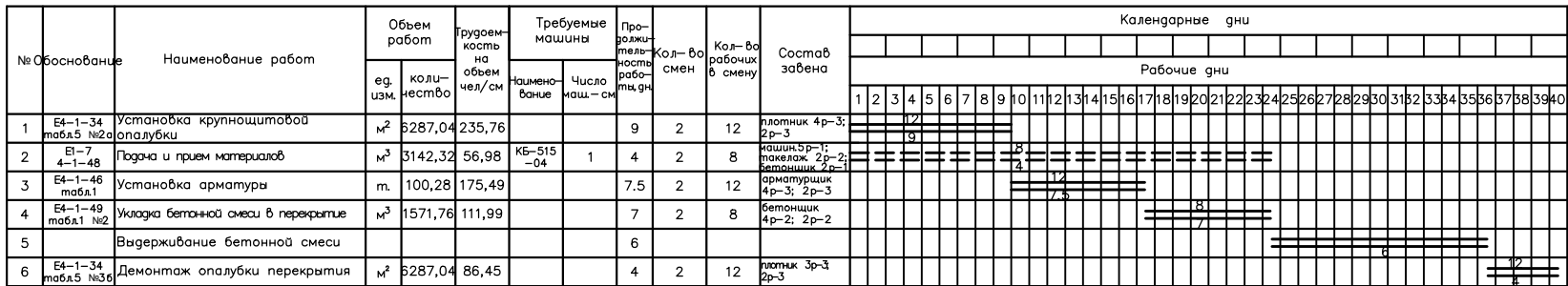
Марка элемента	Изделия арматурные							Всего	Общий расход
	Арматура класса								
	A240			A400					
	ГОСТ 5781-82*			ГОСТ 5781-82*					
	Ø6		Итого	Ø10	Ø12	Ø20	Итого		
ФСм1	1.44		1.44	66	105.6	3.82	175.42	176.86	176.86



- Основанием служит глина твердая с расчетными характеристиками ($C=50,5$ кПа, $E=19,5$ МПа, $\varphi=19^\circ$).
- С поверхности залегают пучинистые глины. Нормативная глубина промерзания 1.75 м.
- Под фундаментами выполнить бетонную подготовку из бетона кл. В7,5 толщиной 100 мм.
- Обратную засыпку траншеи выполнять слоями толщиной 0,3 м с уплотнением.

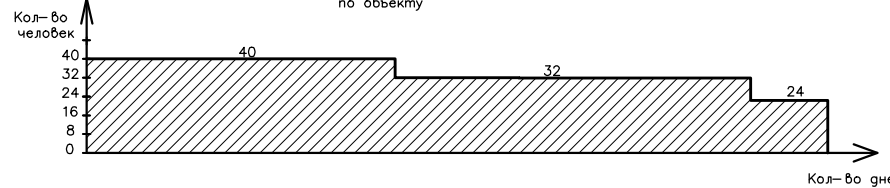
ВКР-08.03.01.01-КЖ				ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"		
Инженерно-строительный институт				Комбинат питания по ул. Калинина б в. Красноярск		
Изм.	Кол. в лист	Лист	Фол.	Страниц	Лист	Листов
Разработчик	М.А.					
Консультант	Е.А.					
Руководитель	Н.О.					
Н. контрол.	Н.О.					
Заб. кафедра	Н.О.					
Схема расположения фундаментов				СКУУС		
Фундамент ФСм1				Формат А1		

График производства работ



Калькуляция трудовых затрат и машинного времени

Обос- нова- ние ЕНиР	Наименование технологического процесса и его операций	Объем работ		Состав збена	Нормы времени		Затраты труда	
		Ег. изм.	Коли- чество		рабочих чел.-час	маш- об чел.- час	рабочих чел.-час	маш- об чел.- час
Е4-1-34 таб.5 №12	Установка крупнощитовой опалубки	м²	6287,04	плотник 3р-1; арматурщик 4р-1;	0,3		1886,11	
Е4-1-46 таб.1	Установка арматуры	м	100,28	2р-1;	14,0		1403,92	
Е4-1-7 №22 а.б.	Подача элементов арматуры к месту укладки	100 м	1,003	машинист 5р- токарей 2р-2	4,4			4,41
Е4-1-48 таб.3	Прием бетонной смеси	м³	1571,76	бетонщик 2р-1	0,11		9,03	
Е4-1-7 №12 а.б.	Подача бетонной смеси к месту укладки в бункерах	м³	1571,76	машинист 5р- токарей 2р-2	0,06		172,89	
Е4-1-49 таб.1 №2	Укладка бетонной смеси в перекрытия	м³	1571,76	бетонщик 4р-1; 2р-1	0,12		188,61	
Е4-1-34 таб.5 №13	Демонтаж опалубки перекрытия	м²	6287,04	плотник 3р-1; 2р-1	0,57		895,90	
	Прочие неучтенные работы 5%				0,11		691,57	
							262,40	4,94
	Итого						5510,43	103,66



Контроль качества работ

(согласно СНиП 70.13.330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции")

Любой тип примененной опалубки должен отвечать следующим требованиям:

- иметь необходимую прочность, жесткость, геометрическую неизменяемость и герметичность под воздействием технологических нагрузок, обеспечивая при этом проективную форму, геометрические размеры и качество воздушных конструкций;
- обеспечивать максимальную орабачиваемость и минимальные стоимости в расчете на один оборот; иметь минимальные отходы и минимальные непродуктивные формирования поверхностей по отношению к бетону (кроме несущей опалубки); обеспечивать возможность применения в качестве опалубки, трудовых и энергетических затрат при монтаже и демонтаже;
- высокая разъемность, соединительных элементов; обеспечивать возможность укрупнительной сборки и переналадки в условиях строительной площадки.

В процессе закладки арматурных стержней, изготовления стенок, каркасов, их установкой контролируются: качество арматурных стержней; правильность изготовления и сборки сеток и каркасов; качество стыков и соединений арматуры; качество смонтированной арматуры.

Транспортирование и хранение арматурной стали, следует осуществлять в соответствии с требованиями ГОСТ 2566-79. Поступившие на строительную площадку арматурная сталь, закладные детали и анкеры при приеме должны подвергаться осмотру и проверке качества в соответствии с требованиями СНиП 70.13.330.2012, в том числе и в специальных указаниях на применение отдельных видов арматурной стали, имеющих в правильности характеристик арматурной сетки, закладных деталей и анкеров, отсутствия необходимых данных в сертификатах или паспортов заводов-изготовителей, применения арматуры в качестве напрягаемой.

В процессе укладки бетонной смеси необходимо контролировать:

- состояние лесов, опалубки, положение арматуры; качество укладываемой смеси; соблюдение правил выгрузки и распределение бетонной смеси; толщину укладываемых слоев; режим уплотнения бетонной смеси; соблюдение установленного порядка бетонирования и правил устройства рабочих швов; своевременность и правильность отбора проб для изготовления контрольных образцов;

Контроль качества укладываемой бетонной смеси должен осуществляться путем проверки ее подвижности (жесткости):

- у места приготовления – не реже двух раз в смену в условиях установившейся погоды и постоянной влажности заполнителей; у места укладки – не реже двух раз в смену.

Указания по технике безопасности

(согласно СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть I";
СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть II")

Безопасность производства работ должна быть обеспечена:

- выбором соответствующей рациональной технологической оснастки;
- подготовкой и организацией рабочих мест производств работ;
- применением средств защиты работающих;
- проведение медицинского осмотра лиц, допущенных к работе;
- своевременным обучением и проверкой знаний рабочего персонала и ИТР по технике безопасности при производстве строительно-монтажных работ.

При работе на высоте более 1,5 м все рабочие обязаны пользоваться предохранительными поясами с карабинами. Разборка опалубки допускается после набора бетоном распалубочной прочности и с разрешения производителя работ.

Монтаж и демонтаж опалубки может быть начат с разрешения технического руководителя строительства и должен производиться под непосредственным наблюдением специально назначенного лица технического персонала. Перемещение загруженного или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе. Не допускается касание вибратором арматуры и нахождение рабочего в зоне возможного падения бункера. К управлению автобетононасосом допускаются только лица, имеющие удостоверение на право работы на данном типе машин.

Позорочно-разрушительные работы, складирование и монтаж арматурных каркасов должны выполняться инвентарными грузозахватными устройствами и с соблюдением мер, исключающих возможность падения, скольжения и потери устойчивости грузов.

Очистку лотка автобетононасоса и загрузочного отверстия от остатков бетонной смеси производят только при неподвижном бочарне.

Рабочие места электросварщиков должны быть ограждены специальными переносными ограждениями. Перед началом сварки необходимо проверить исправность изоляции сварочных проводов и электрододержателей, а также плотность соединения всех контактов. При перерывах в работе электросварочные установки необходимо отключать от сети.

Материалы и изделия

Наименование технологического процесса и его операции, объем работ	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Единица измерения	Норма расхода на единицу измерения	Потребность на объем работ
Установка арматуры	Арматура А400, А240	м	100,28	
Укладка бетонной смеси	Бетон В25	м³		1571,76
Установка опалубки	Крупнощитовая опалубка	м²		6287,04

Технико-экономические показатели

Наименование показателей	Единица измерения	Количество
Объем работ по ТК	м³	1571,76
Трудоемкость	чел-см	666,67
Выработка на 1 человека в смену	м³	0.2
Продолжительность выполнения работ	дни	39.5
Максимальное количество рабочих в смену	чел.	20
Число смен	смены	2

BKP-08.03.01.01-TK

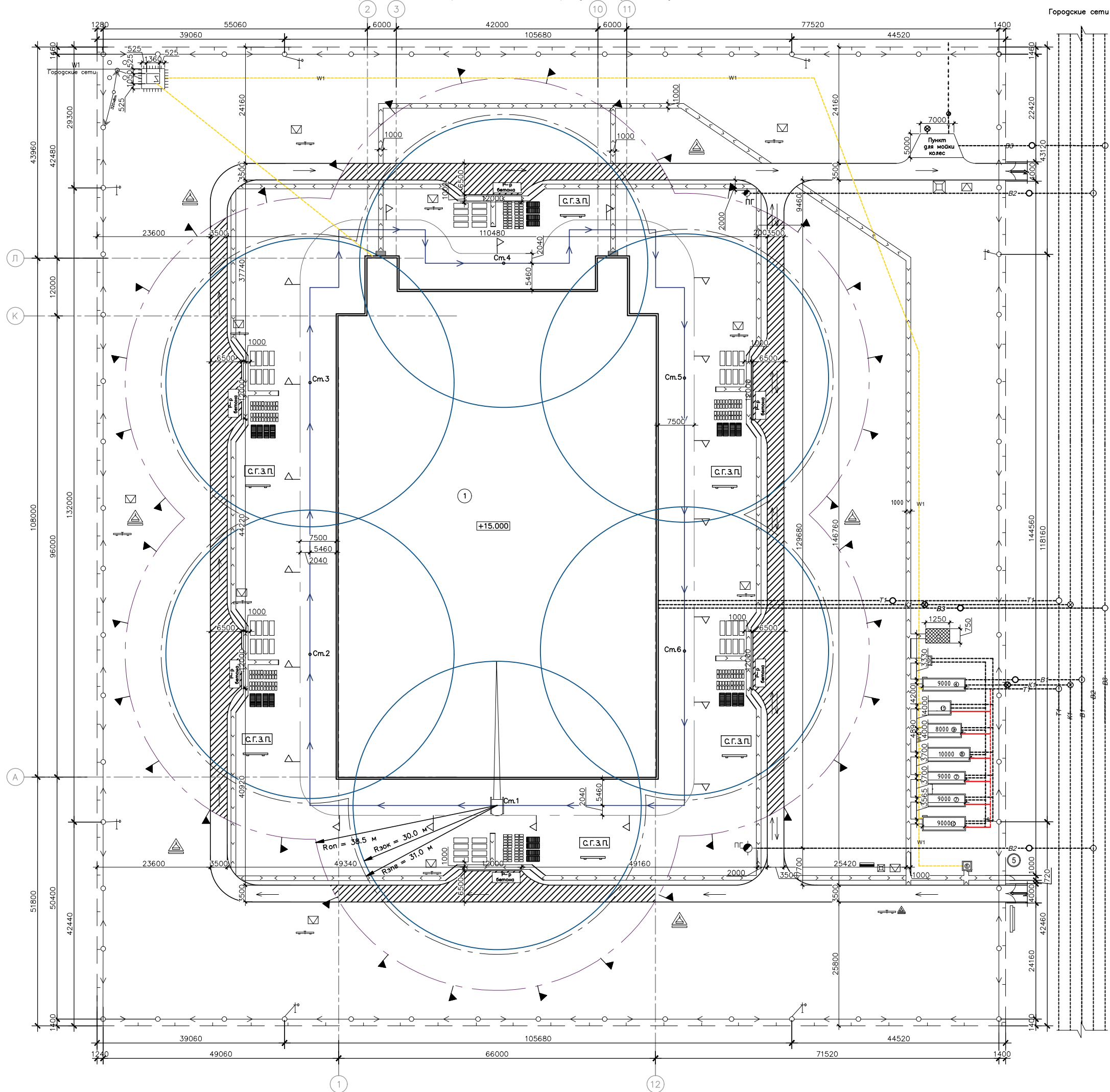
						ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт			
Изм	Кол	Лист	№ док	Подп	Дата		Страница	Лист	Листов
Разраб.	Цаганов	М.А.				Комбинат питания по ул. Калинина в г. Красноярске			
Консультант	Клинух	Н.Ю.						6	
Руководит.	Клинух	Н.Ю.							
						16-ая карта на устр-во монолитной и/б плиты перекрытия.			
Н. контр.	Клинух	Н.Ю.				Осн. производства работ.			
Заб. кат.	Евдокимов	Г.Г.				Разрез 1-1. Осн. стропильн.		СМУТС	

Формат	A1
--------	----

Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика параметр	Кол-во
Подготовка материалов и монтаж	Кран башенный СКГ 40/63	L=30,0 м J=7,8 м Mm=20,0т H=28,6 м	1
Вибрирование бетонной смеси	Вибратор влудинный ИВ-102А	l=440 мм	2
Транспортирование бетонной смеси	Автобетоносмеситель СБ-130		1

Объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части



Экспликация зданий и сооружений

№	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Размеры в плане, мм	Тип, марка или краткое описание
1	Строящееся здание	шт	1	19540x27880	Кирпичное здание
2	Склад открытый	шт	1	25000x8500	Открытый
3	Склад закрытый	шт	1	5000x3000	Закрытый
4	Прорасбская	шт	1	9000x2700	Инвентарный
5	Туалет	шт	1	2000x2000	Сборный
6	КПП	шт	1	2000x2000	Инвентарный
7	Гардеробная	шт	2	9000x2700	Инвентарный
8	Столовая	шт	1	10000x3000	Инвентарный
9	Умывальная, сушильная	шт	1	8000x3000	Инвентарный
10	Душевая	шт	1	9000x3000	Инвентарный
11	Медпункт	шт	1	6000x3000	Инвентарный

Условные обозначения:

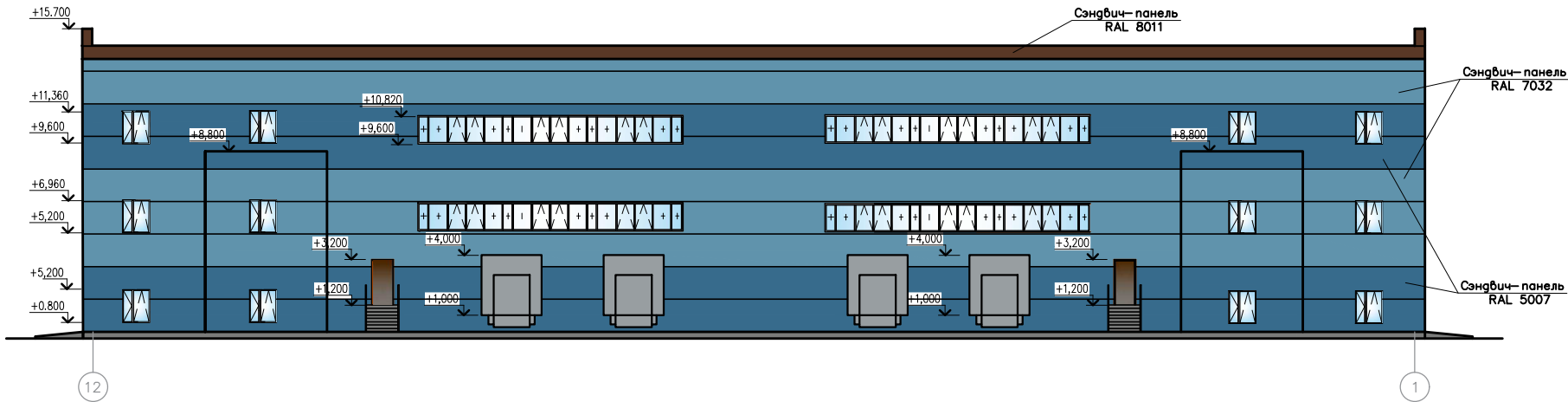
	Знак, предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью		Временные сооружения, бытовые помещения
	Линия границы опасной зоны при работе крана		Контур строящегося здания
	Линия границы опасной зоны при падении предмета со здания		Мусороприемный бункер
	Временное ограждение строительной площадки		Стенд со схемами строповки и таблицей масс грузов
	Ворота		Место хранения грузозахватных приспособлений и тары
	Пожарный пост		Место приема раствора и бетона
	Место первичных средств пожаротушения		Направление движения транспорта и кранов
	Стенд с противопожарным инвентарем		Знак ограничения скорости движения транспорта
	Пожарный гидрант		Наружное освещение на деревянных опорах
	Въездной стенд с транспортной схемой		Проектируемый дренаж
	Зоны складирования материалов и конструкций		Существующая невидимая бытовая канализация
	Стоянка гусеничного крана		Существующий невидимый теплопровод
	Въезд на строительную площадку и выезд		Существующий невидимый хоз.-питьевой водопровод
	Трансформаторная подстанция		Проектируемая невидимая бытовая канализация
	Кабель электропередач		Проектируемый невидимый теплопровод
	Ограждение трансформаторной		Проектируемый невидимый хоз.-питьевой водопровод
	Воздушная линия электропередач		Противопожарный водопровод
	Опора воздушной линии электропередач		Существующий производственный водопровод
	Гусеничный кран СКГ-40/63		Калитка
	Временная дорога		Временный защитный козырек над входом в здание
	Временная пешеходная дорожка		Временный септик
	Пржектор на опоре		

Технико-экономические показатели

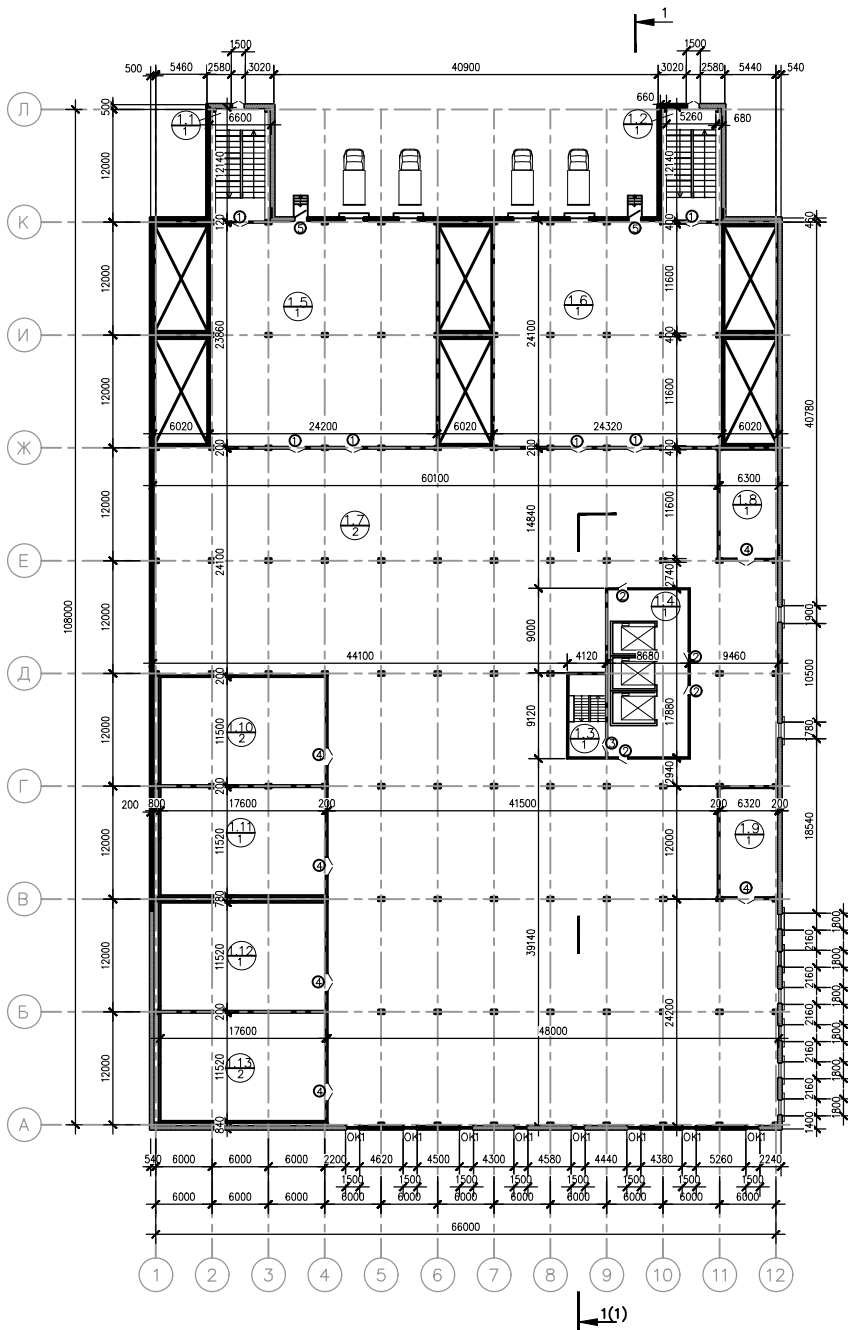
Наименование	ед. изм.	кол-во
Нормативная продолжительность	дни	254
Нормативная прог-ть подготовительного периода	дни	22
Плановая продолжительность	дни	248
Сроки сокращения строительства	дни	6

					ВКР-08.03.01.01-ОСП		
					ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт		
Изм.	Кол-во	Лист	№ доп.	Подп.	Дата		
Разраб.		Цыганов М.А.				Комбинат питания по ул. Калинина в г. Красноярск	Страница
Консультант		Калинчук Н.Ю.					Лист
Руководит.		Калинчук Н.Ю.					Лист
							7
Н. контр.		Калинчук Н.Ю.				Объектный строительный генеральный план на основной период строительства	СМЧТС
Заб. кафедр.		Евгеньевский Г.					

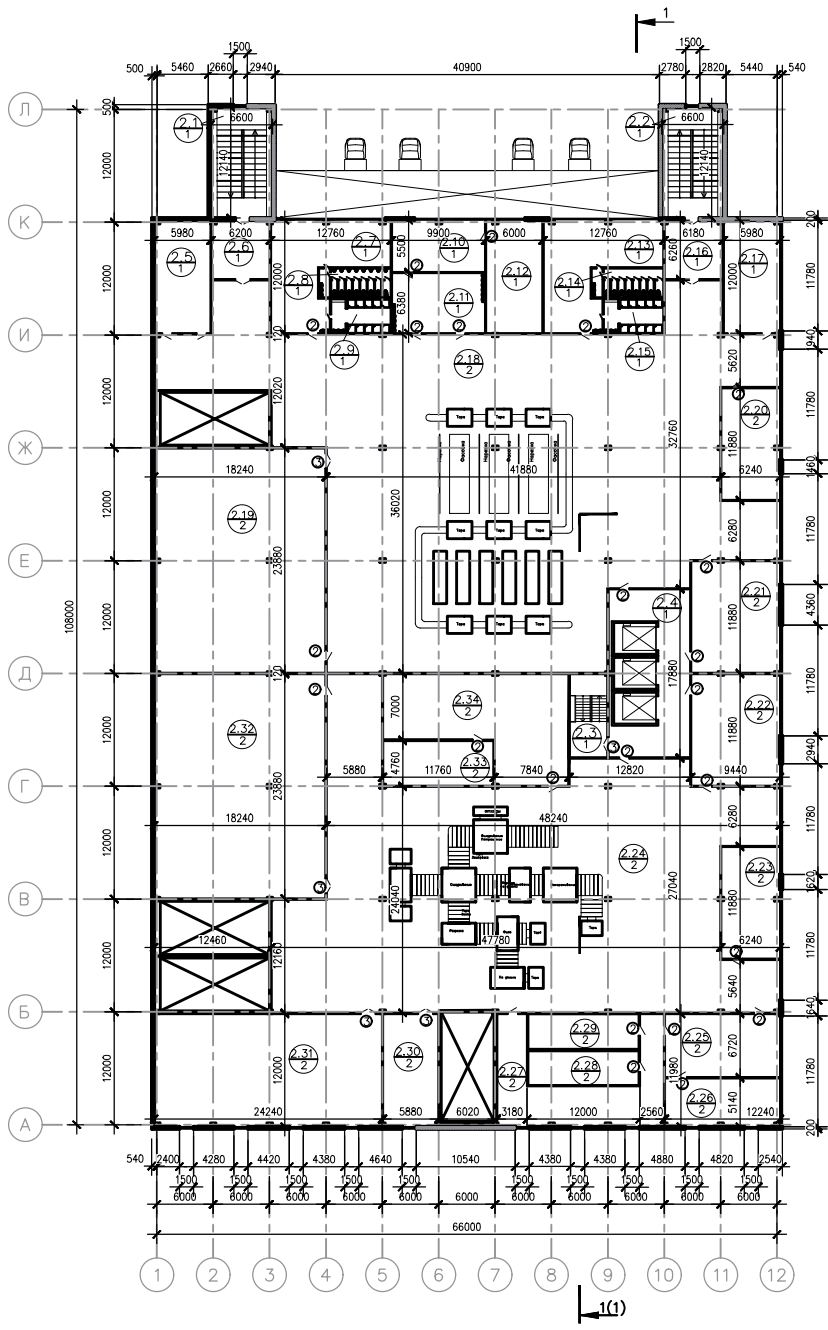
Фасад 12-1



План на отм. 0.000



План на отм. +4.400

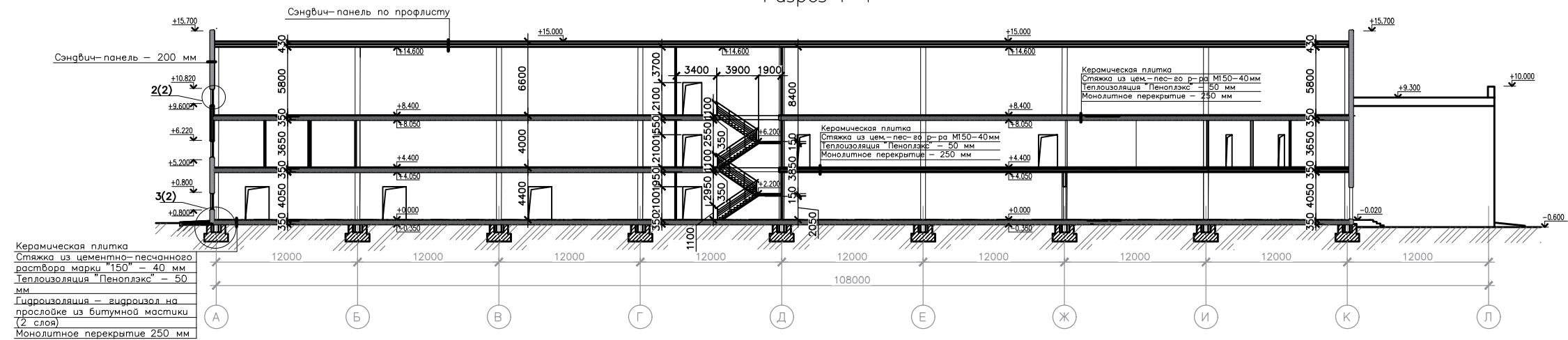


Экспликация помещений			
Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помеще-ния
План на отм. 0.000			
1.1	Лестничная клетка	63.52	
1.2	Лестничная клетка	63.52	
1.3	Лестничная клетка	35.52	
1.4	Лифтовой холл	96.32	
1.5	Холодильные камеры	571.68	
1.6	Склад готовой продукции	574.24	
1.7	Техническое помещение	3738.24	
1.8	Мусоросборочные камеры	72.96	
1.9	Мусоросборочные камеры	72.96	
1.10	Подсобное помещение	200.8	
1.11	Склад тары	202.56	
1.12	Склад тары	202.56	
1.13	Подсобное помещение	202.56	
План на отм. +4.400			
2.1	Лестничная клетка	63.52	
2.2	Лестничная клетка	63.52	
2.3	Лестничная клетка	35.52	
2.4	Лифтовой холл	96.32	
2.5	Гардероб уличной одежды	71.84	
2.6	Тамбур	38.72	
2.7	Мужская раздевалка	98.4	
2.8	Мужской санузел	23.68	
2.9	Мужская душевая	22.88	
2.10	Комната сушки одежды	54.4	
2.11	Комната мытья одежды	63.2	
2.12	Комната сушки одежды	72.0	
2.13	Женская раздевалка	98.4	
2.14	Женская санузел	23.68	
2.15	Женская душевая	22.88	
2.16	Тамбур	38.72	
2.17	Склад спец. одежды и инструментов	71.84	
2.18	Техническое помещение	1669.92	
2.19	Техническое помещение	432.96	
2.20	Подсобное помещение	73.6	
2.21	Техническое помещение	110.88	
2.22	Техническое помещение	110.88	
2.23	Подсобное помещение	73.6	
2.24	Техническое помещение	1245.92	
2.25	Подсобное помещение	82.68	
2.26	Подсобное помещение	57.92	
2.27	Подсобное помещение	113.12	
2.28	Подсобное помещение	43.68	
2.29	Подсобное помещение	43.68	
2.30	Подсобное помещение	68.00	
2.31	Техническое помещение	280.64	
2.32	Техническое помещение	432.96	
2.33	Подсобное помещение	56.0	
2.34	Техническое помещение	175.04	

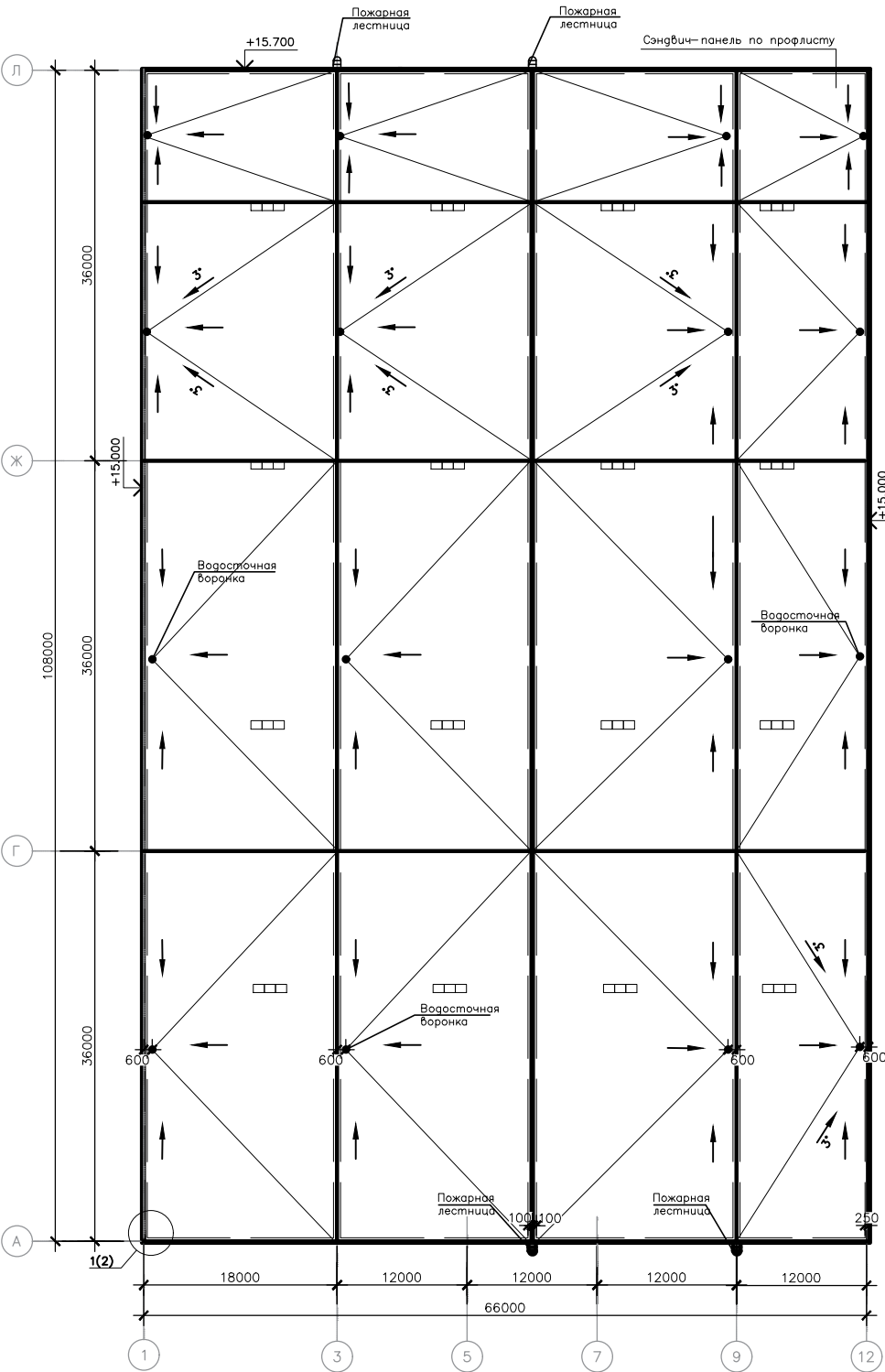
1. Лист 1 читать совместно с листом 2
2. Ведомости отделки помещений и спецификации заполнения проемов приложены в текстовой части

				ВКР-08.03.01.01-АР		
				ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт		
Изм.	Кол.	Лист	доп.	Подп.	Дат.	
Разраб.	Цыганов М.А.					
Консультант	Рожкова Н.Н.					
Руководит.	Калинчук Н.Ю.					
				Комбинат питания по ул. Калинина в г. Красноярске		Страниц Лист Листов
						1
				План на отметке 0.000; +4.400; Разрез 1-1		СМ/ТС
Н. контр.	Калинчук Н.Ю.					
Заб. кафедр.	Евдокимов А.Г.					

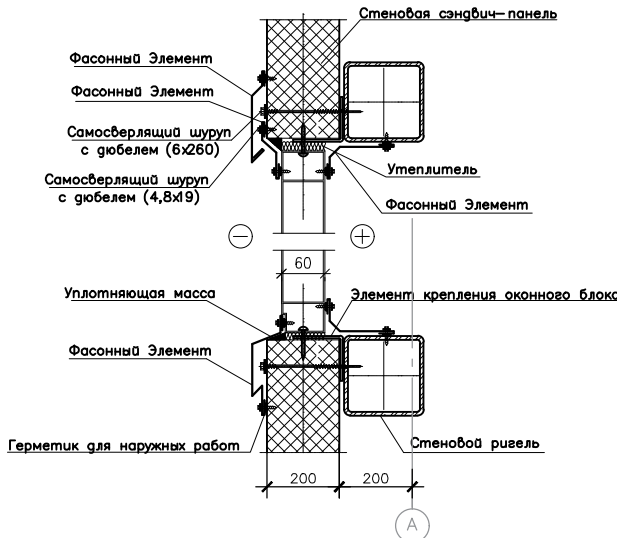
Разрез 1-1



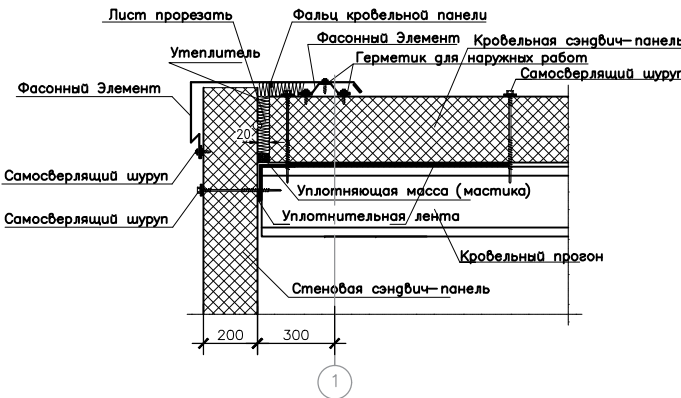
План кровли



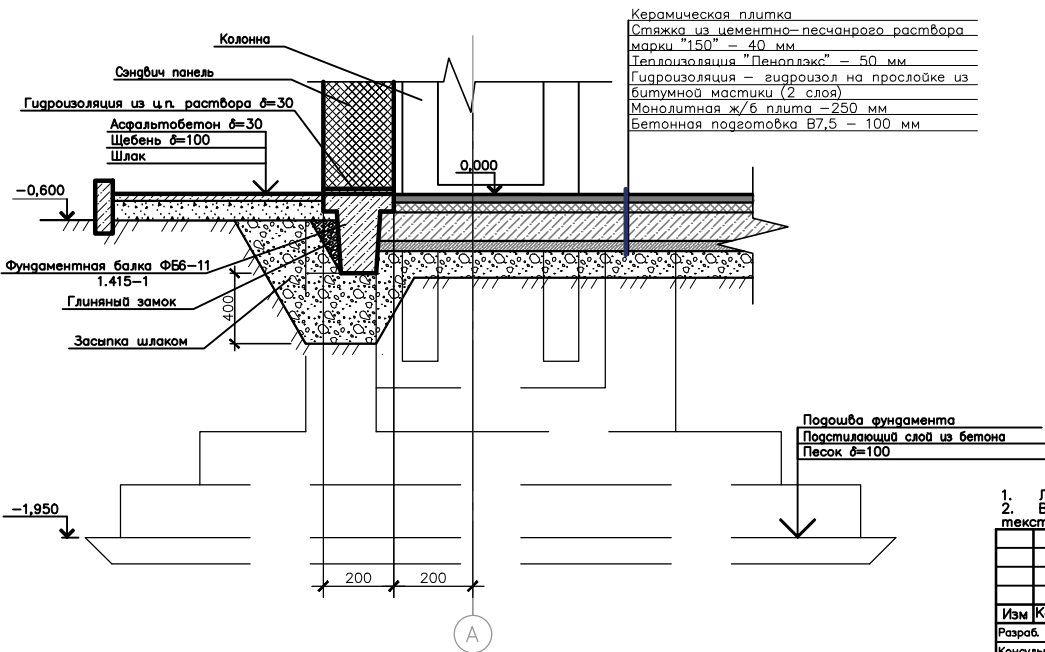
Примыкание оконного блока к верхней и нижней
граням оконного проема



Примыкание стеновой сэндвич-панели к
кровельной

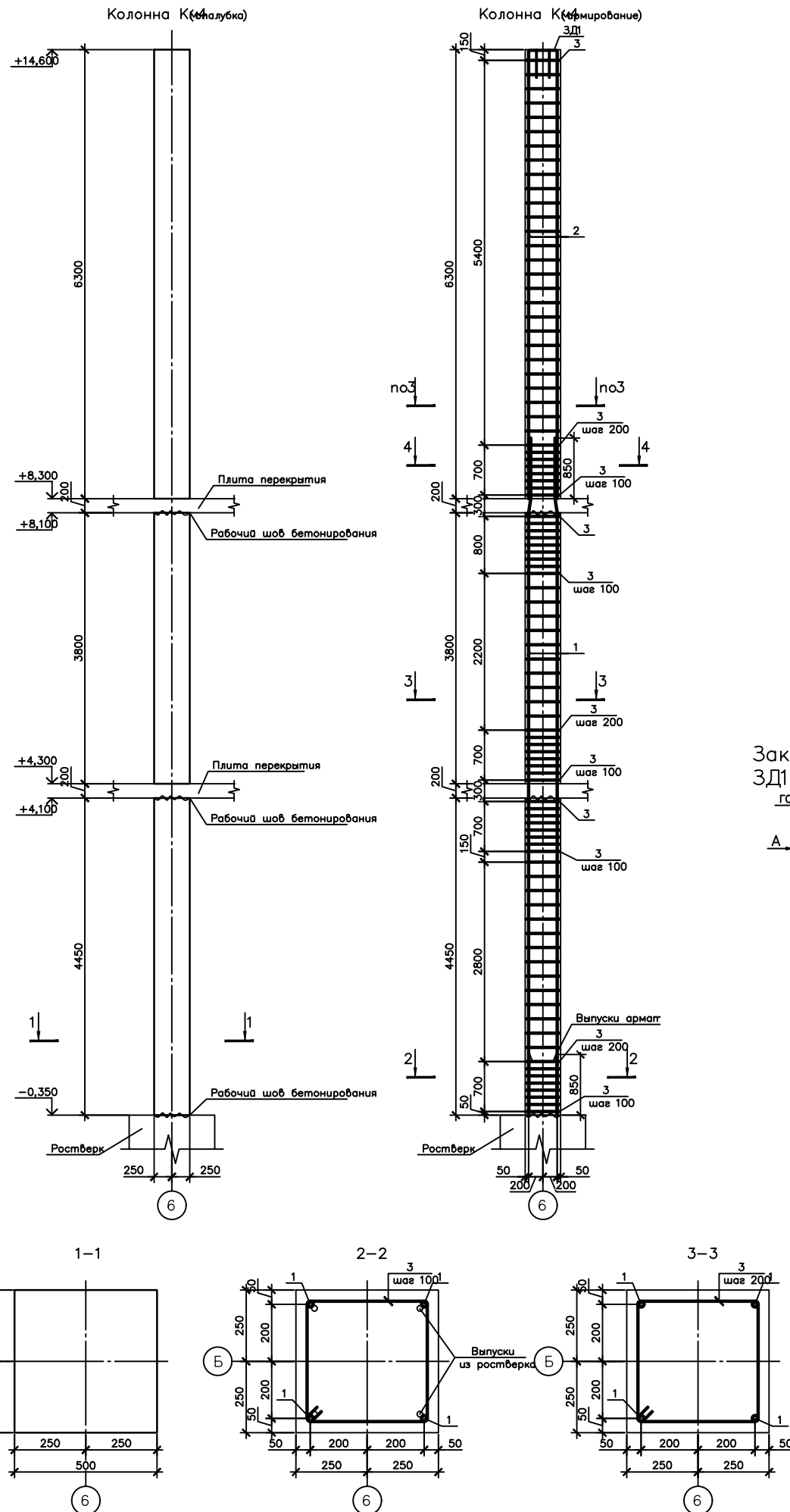
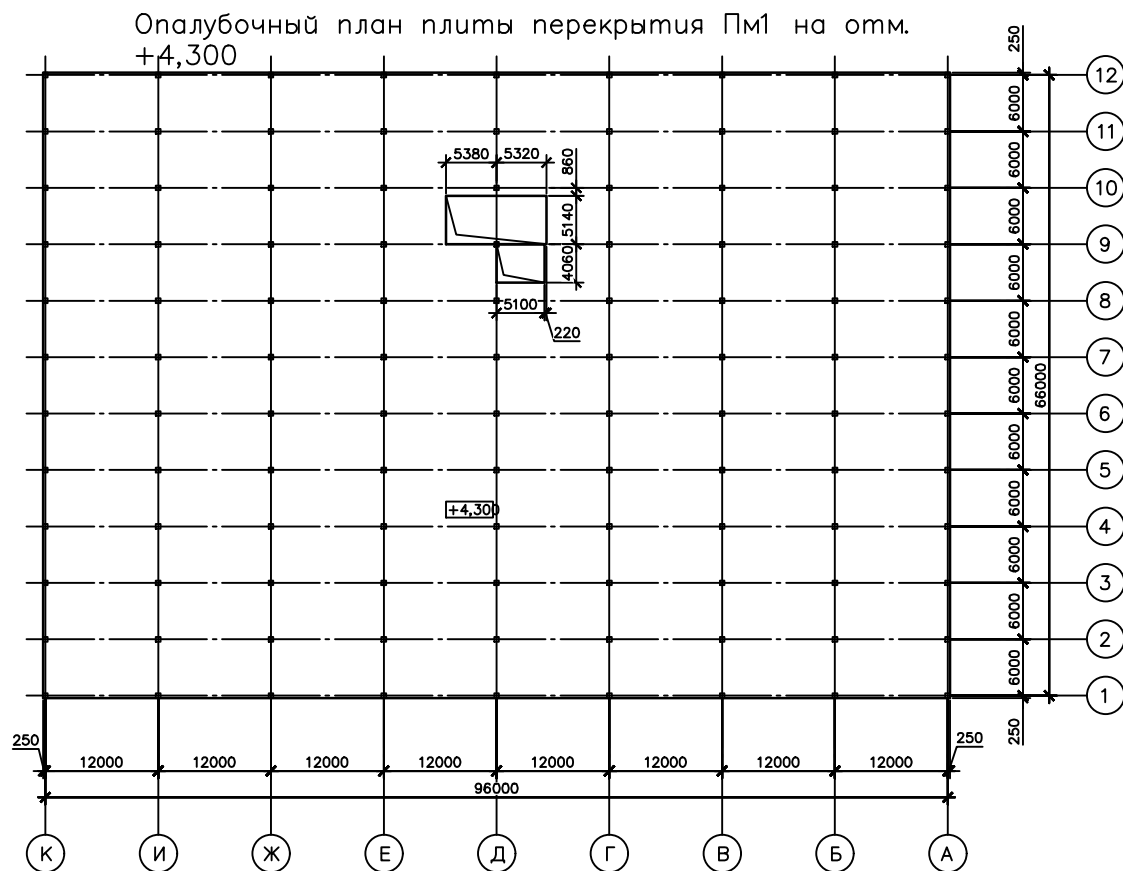
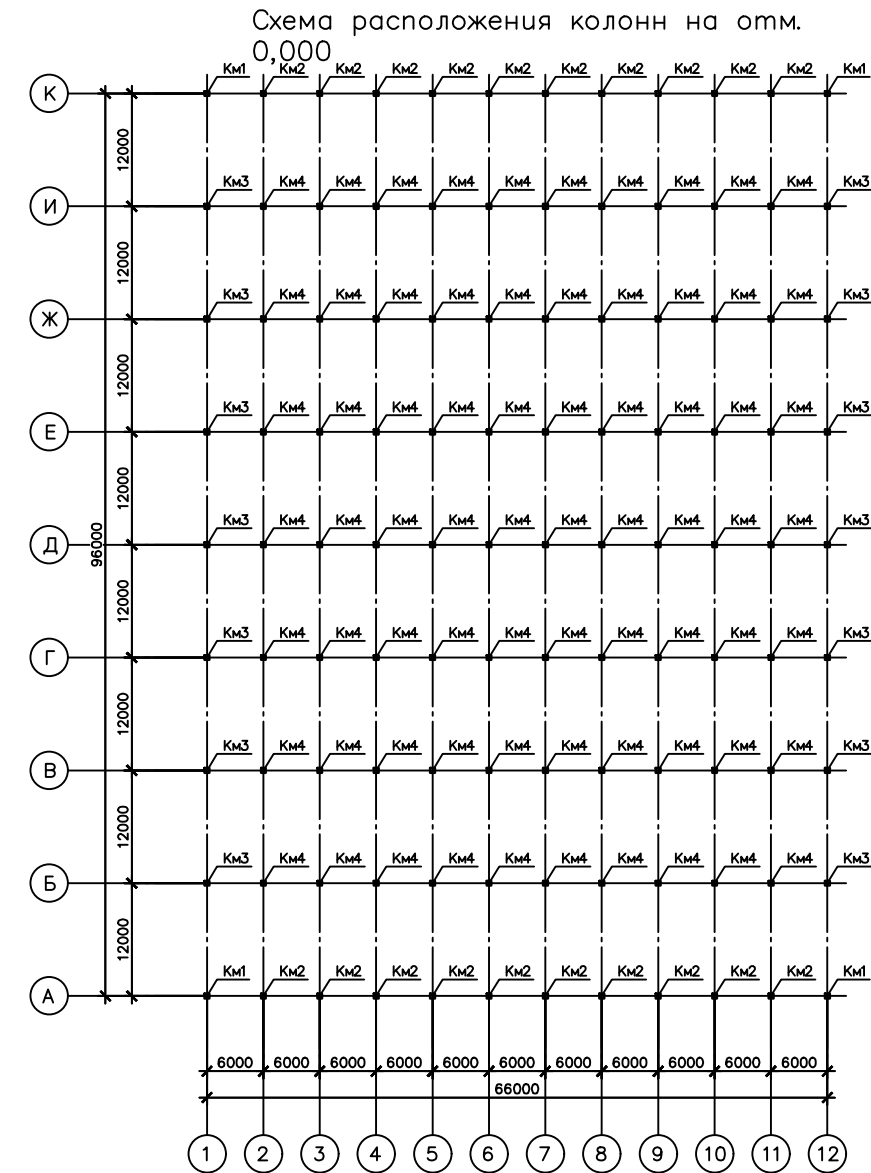


Примыкание отмостки к цоколю



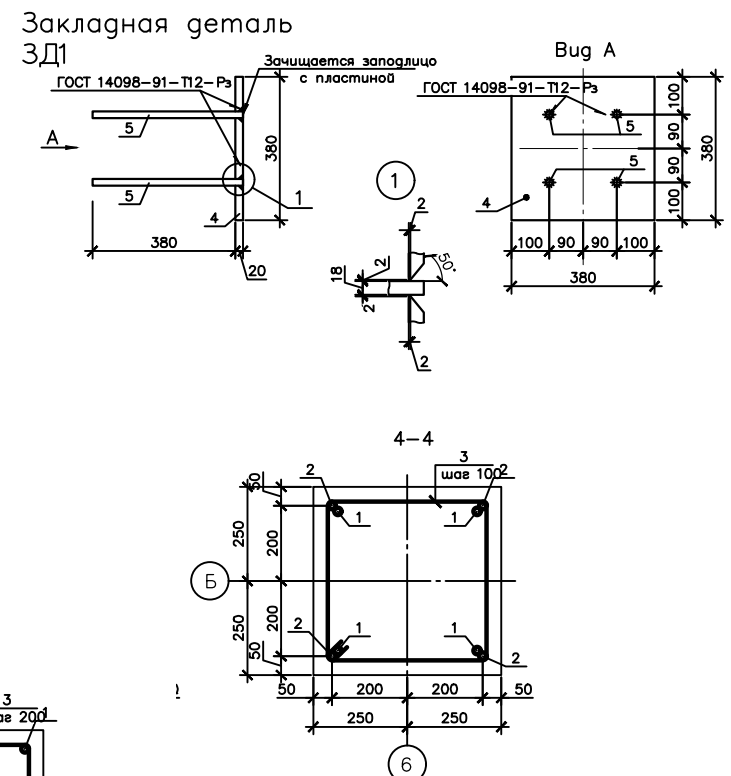
1. Лист 2 читать совместно с листом 1
2. Ведомости отделки помещений и спецификации заполнения проемов приведены в текстовой части

ВКР-08.03.01.01-AP									
ФГАОВ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт									
Изм.	Кол.	Лист	г.	Подп.	Дат.	Комбинат питания по ул. Калинина в г. Красноярске			
Разраб.	Цыганов М.А.					Страница 2			
Консультант	Рожкова Н.Н.								
Руководит.	Клиных Н.Ю.								
Н. контр.	Клиных Н.Ю.					Фасад 12-1; А-Л; План кровли; Узлы			
Заб. кафедр.	Евдокимов И.Г.					СМЧТС			



Спецификация элементов					
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг	Примечание (общий объем)
Сборные элементы					
Км1		Колонна монолитная Км1	4		
Км2		Колонна монолитная Км2	20		
Км3		Колонна монолитная Км3	14		
Км4		Колонна монолитная Км4	70		
Пм1		Плита монолитная Пм1	1		
Колонна монолитная Км1					
Сборочные единицы					
ЗД1		Закладная деталь ЗД1	1	25.87	
Детали					
1	ГОСТ 5781-82	Ø20 А400, L=9500мм	4	23.43	
2	ГОСТ 5781-82	Ø20 А400, L=6280мм	4	15.49	
3	ГОСТ 5781-82	Ø10 А240, L=1790мм	92	1.1	
Материалы					
	ГОСТ 26633-2015	Бетон В25 F75 W6			3.74 м
Закладная деталь ЗД1					
3	ГОСТ 5781-82	Лист 245 ГОСТ 2772-2015	1	22.67	
4	ГОСТ 5781-82	Ø18 А400, L=400мм	4	0.8	

Ведомость деталей	
Поз.	Эскиз
2	





ВКР-08.03.01.01-КЖ					
ФГАОВ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол.	Лист	Форм.	Дата	
Разработчик	Иванов И.А.				
Консультант	Лыткин А.В.				
Руководитель	Кузнецов Н.О.				
Н.контр.	Кузнецов Н.О.				
Заб.кадр.	Кузнецов Н.О.				
Комбинат питания по ул. Калинина в г. Красноярске				Страниц	Лист
Схема расположения колонн на отм. 0,000				3	
Колонна Км1 (опалубка и армирование).				СКУС	
Опалубочный план плиты перекрытия Пм1 на отм. +4,300				Формат А1	

Technical drawing of a reinforced concrete slab (ПМ-1) on a +4,300 level. The drawing shows a grid of columns (A-K) and beams (1-12). The slab is 96,000 mm wide and 66,000 mm deep. Reinforcement is shown with labels like "х1 шаг 600" and "П1, шаг 600 мм в шахматном порядке". A section line 1-1 is indicated.

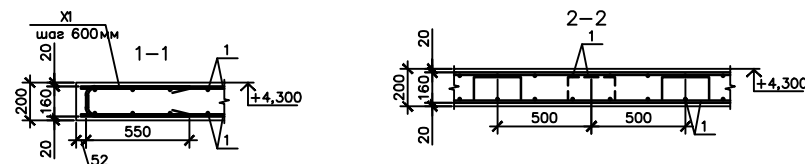
Поз.	Обозначение	Наименование	Код	Масса, ед., кг	Приме- чание (общий объем)
		<u>Сборочные единицы</u>			
Kp1		Каркас плоский Kp1	976	5.3	
Kp2		Каркас плоский Kp2	236	3.31	
		<u>Детали</u>			
1	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=м.п.	85455	0.89	
2	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=3600мм	594	3.2	
3	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=4800мм	1126	4.26	
4	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=7890мм	77	7.01	
5	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=6000мм	77	5.33	
6	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=6500мм	154	5.77	
7	ГОСТ 5781-82	Ø22 A400, L=3600мм	884	10.74	
8	ГОСТ 5781-82	Ø18 A400, L=3600мм	2381	7.19	
9	ГОСТ 5781-82	Ø32 A400, L=м.п.	17822	6.31	
10	ГОСТ 5781-82	Ø32 A400, L=4800мм	3028	30.3	
11	ГОСТ 5781-82	Ø32 A400, L=7500мм	33	47.35	
12	ГОСТ 5781-82	Ø28 A400, L=2650мм	882	12.81	
XI	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=1260мм	605	1.12	
ΠI	ГОСТ 5781-82	Ø10 A240, L=1100мм	17871	0.68	
		<u>Каркас плоский Kp1</u>			
		<u>Детали</u>			
13	ГОСТ 5781-82	Ø16 A400, L=2400мм	1	3.79	
14	ГОСТ 5781-82	Ø8 A400, L=2400мм	1	0.95	
15	ГОСТ 5781-82	Ø6 A240, L=160мм	16	0.04	
		<u>Каркас плоский Kp2</u>			
		<u>Детали</u>			
16	ГОСТ 5781-82	Ø16 A400, L=1500мм	1	2.37	
17	ГОСТ 5781-82	Ø8 A400, L=1500мм	1	0.59	
15	ГОСТ 5781-82	Ø6 A240, L=160мм	10	0.04	
		<u>Материалы</u>			
		Бетон B25, F75, W6			1283 м³

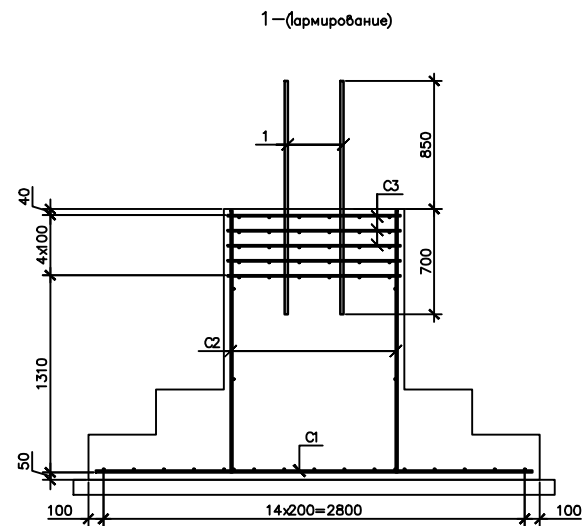
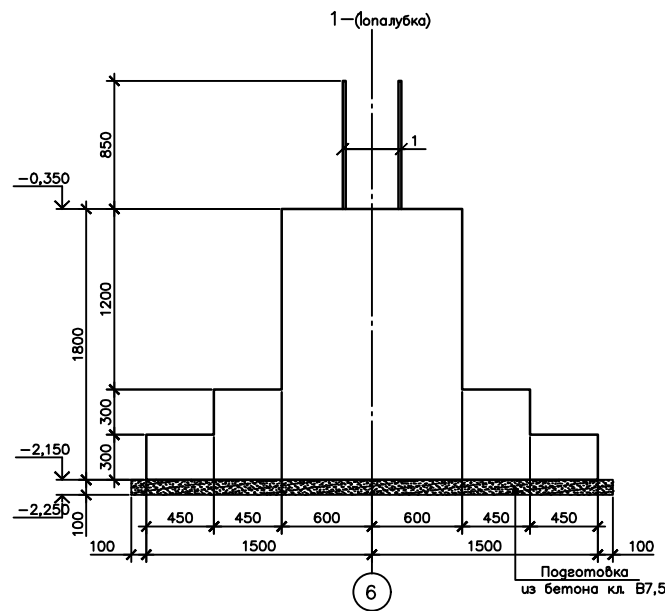
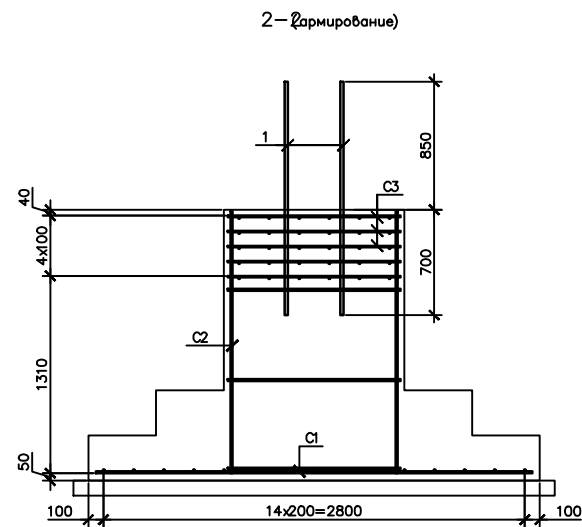
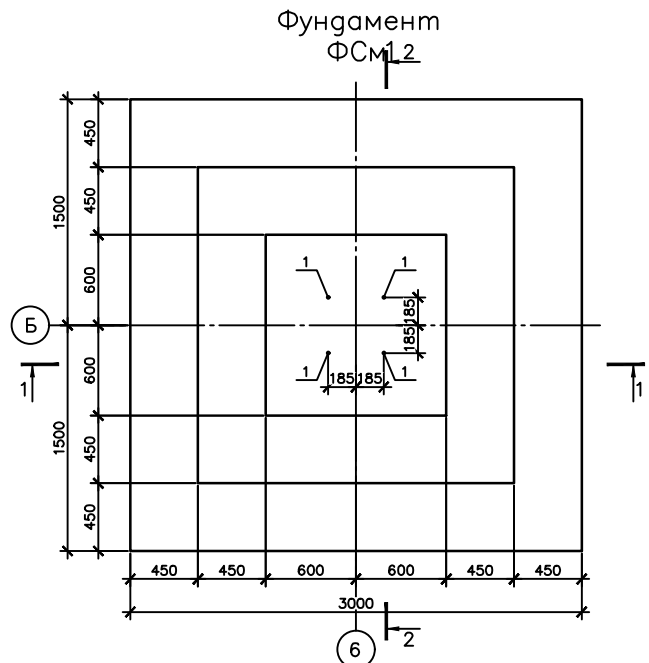
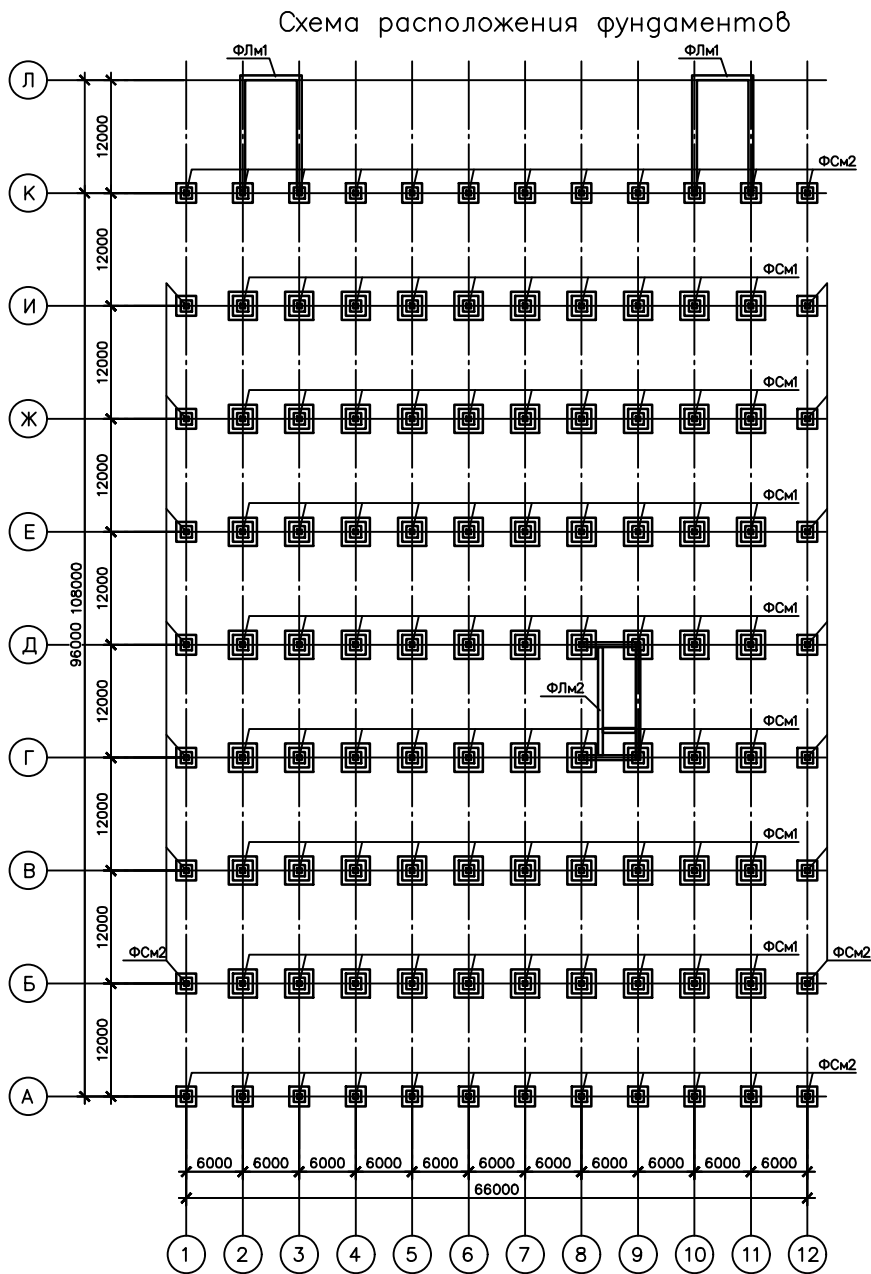


Поз.	Эскиз
XI	
III	

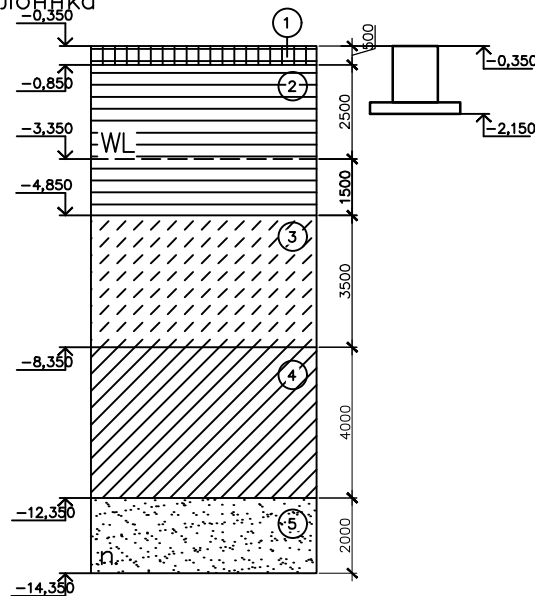
[illegible]

Марка элемента	Изделия арматурные												Изделия закладные				Всего	
	Арматура класса												Всего	Арматура класса	Прокат марки	Всего		
	А400						А240							А400	С245			
	ГОСТ 5781-82						ГОСТ 5781-82							ГОСТ 5781-82	ГОСТ 2777-2015			
	Ø8	Ø12	Ø16	Ø18	Ø20	Ø22	Ø28	Ø32	Итого	Ø6	Ø10	Ø12		Ø18	Итого			-20
Колонна Км4					155.66				155.66		101.2	101.2	256.88	3.2	3.2	22.67	22.67	25.87
Плита Пм1	1066.4	84461.0	4258.3	17119.3		9494.1	11298.4	204505.7	332203.6	719.04	12152.2	12871.3	345074.9					

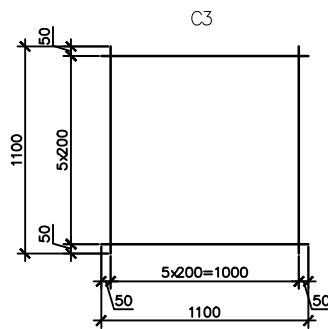
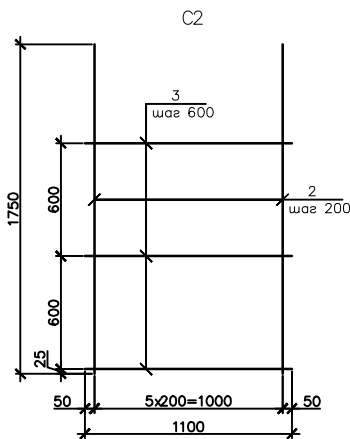
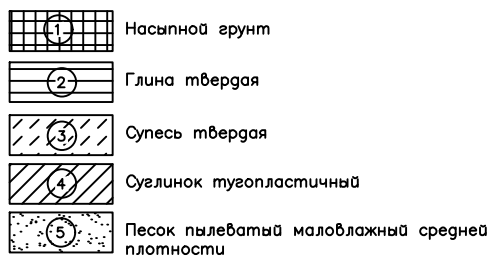




Инженерно-геологическая колонка



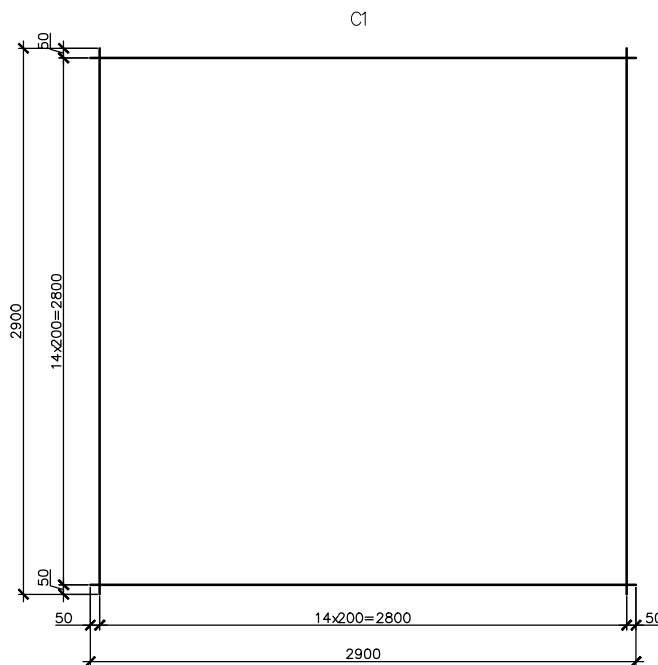
Условные обозначения:



Спецификация элементов фундаментов					
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед. к	Примечание (общий объем)
Сборные элементы					
Фундаменты столбчатые					
ФСм1		Фундамент столбчатый монолитный ФСм1	3		
ФСм2		Фундамент столбчатый монолитный ФСм2	7		
Фундаменты ленточные					
ФЛм1		Фундамент ленточный монолитный ФЛм1	2		
ФЛм2		Фундамент ленточный монолитный ФЛм2	1		
Фундамент монолитный ФСм1					
Сборочные единицы					
C1		2С Ø12 А400—200 290х290—50	1	87	
C2		Сетка арматурная С2	2	10.06	
C3		2С Ø10 А400—200 110х110—50	5	13.2	
Детали					
1	ГОСТ 5781—82	Ø20 А400, L=1550 мм	4	3.82	
2	ГОСТ 5781—82	Ø12 А400, L=1750 мм	12	1.55	
3	ГОСТ 5781—82	Ø6 А240, L=1100 мм	6	0.24	
Материалы					
	ГОСТ 26633—2015	Бетон В25 F75 W6			5.751 ³ м
		Бетон В7.5			1.024 ³ м

Ведомость расхода стали, кг

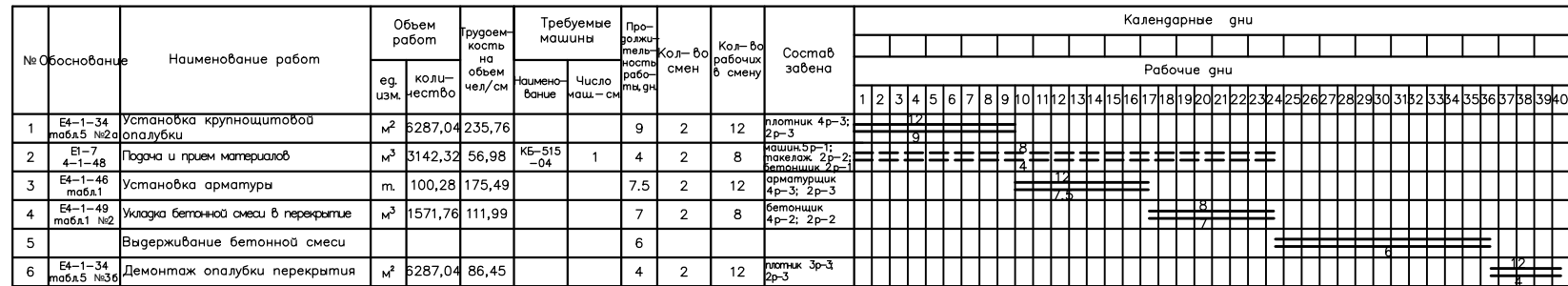
Марка элемента	Изделия арматурные							Всего	Общий расход
	Арматура класса								
	А240			А400					
	ГОСТ 5781—82*			ГОСТ 5781—82*					
	Ø6		Итого	Ø10	Ø12	Ø20	Итого		
ФСм1	1.44		1.44	66	105.6	3.82	175.42	176.86	176.86



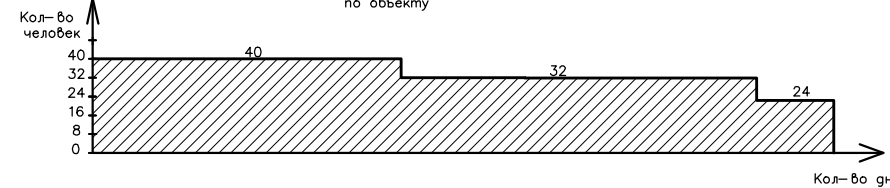
- Основанием служит глина твердая с расчетными характеристиками (С=50,5 кПа, E=19,5 МПа, φ=19°).
- С поверхности залегают пучинистые глины. Нормативная глубина промерзания 1,75 м.
- Под фундаментами выполнить бетонную подготовку из бетона кл. В7,5 толщиной 100 мм.
- Обратную засыпку траншеи выполнять слоями толщиной 0,3 м с уплотнением.

ВКР—08.03.01.01—КЖ				ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"		
Инженерно-строительный институт				Комбинат питания по ул. Калинина б.г. Красноярск		
Изм.	Кол. в лист	Лист	Фол.	Страниц	Лист	Листов
Разработчик	М.А.				5	
Консультант	Е.А.					
Руководитель	Н.О.					
Н. контрол.	Н.О.					
Заб. кафедра	Н.О.					
Схема расположения фундаментов				СКУУС		
Фундамент ФСм1				Формат А1		

График производства работ



Калькуляция трудовых затрат и машинного времени

[illegible]

Контроль качества работ

(согласно ДП № 10.13330-2017 "Несущие и ограждающие конструкции")

Любой тип применяемой опалубки должен отвечать следующим требованиям:

- иметь необходимую прочность, жесткость, геометрическую неизменяемость и термостойкость под воздействием технологических нагрузок, обеспечивая при этом проективную форму, геометрические размеры и качество воздушных конструкций; обеспечивать максимальную оборачиваемость и минимальные стоимости в расчете на один объект; иметь минимальные адгезию и химическую нейтральность формообразующей поверхности по отношению к бетону (кроме несъемной опалубки); обеспечивать использование натуральных, природных и энергетических затрат при монтаже и демонтаже, вытаскивании с соединительными элементами; обеспечивать возможность укрупнительной сборки и переработки в условиях строительной площадки.

В процессе заготовки армированных стержней, изготовления бетон, каркасов, их установки контролируются: качество армирующих стержней; правильность изготовления и сборки сеток и каркасов; качество стыков и соединений арматуры; качество мониторинговой арматуры.

Транспортирование и хранение армированной стали, следует осуществлять в соответствии с требованиями ГОСТ 2566-79. Поступающее на строительство площадку армированную сталь, складские башки и анкера при приеме должны подвергаться визуальному контролю качества контроля качества. В случае, извлеченных в протекле или в специальных указаниях по применению отдельных видов армирующей стали, сомнений в правильности характеристик армирующей сетки, складских деталей и анкеров, отсутствия необходимых данных в сертификатах или паспортов заводской-изготовителя, применения арматуры в конструкциях не допускается.

В процессе укладки бетонной смеси необходимо контролировать:

- состояние лесов, опалубки, положение арматуры; качество укладываемой смеси; соблюдение правил выгрузки и распределение бетонной смеси; толщину укладываемых слоев; режим уплотнения бетонной смеси; соблюдение установленного порядка бетонирования и правил устройства рабочих швов; своевременность и правильность отбора проб для изготовления контрольных образцов;

Контроль качества укладываемой бетонной смеси должен осуществляться путем проверки ее подвижности (жесткости):

- у теста приспособления – не реже двух раз в смени в условиях установившейся погоды и постоянной влажности заполнителей; у теста укладки – не реже двух раз в смени.

Указания по технике безопасности

(согласно СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть I";
СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть II")

Безопасность производства работ должна быть обеспечена:

- выбором соответствующей рациональной технологической оснастки;
- подготовкой и организацией рабочих мест производства работ;
- применением средств защиты работающих;
- проведением медицинского осмотра лиц, допущенных к работе;
- своевременным обучением и проверкой знаний рабочего персонала и производстве строительно-монтажных работ.

При работе на высоте более 1,5 м все рабочие обязаны пользоваться предохранительными поясами с карабинами. Разборка опалубки допускается после набора бетоном распалубочной прочности и с разрешения производителя работ.

Монтаж и демонтаж опалубки может быть начат с разрешения технического руководителя строительства и должен производиться под непосредственным наблюдением специально назначенного лица технического персонала. Перемещение закреплённых или подвижных башкил разрешается только при закрытом затворе.

К управлению автобетононасосом допускаются только лица, имеющие удостоверение на право работы на данном типе машин.

Погрузочно-разгрузочные работы, складирование и монтаж арматурных каркасов должны выполняться индентифицированными грузозахватными устройствами и с соблюдением мер, исключающих возможность падения, скольжения и потери устойчивости грузов.

Очистку лотка автомобиля-носителя и загрузочного отверстия от остатков бетонной смеси производят только при неподвижном дорожном транспортном средстве.

Рабочие места электросварщиков должны быть ограждены специальными переносными ограждениями. Перед началом сварки необходимо проверить исправность изоляции сварочных проводов и электродержателей, а также плотность соединения всех контактов. При перерывах в работе электросварочные установки необходимо отключать от сети.

Материалы и изделия

Наименование технологического процесса и его операции, объем работ	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Единица измерения	Норма расхода на единицу измерения	Потребность на объем работ
Установка арматуры	Арматура А400, А240	т		100,28
Укладка бетонной смеси	Бетон В25	м³		1571,76
Установка опалубки	Крупнощитовая опалубка	м²		6287,04

Технико-экономические показатели

Наименование показателей	Единица измерения	Количество
Объем работ по ТК	м³	1571,76
Трудоемкость	чел-см	666,67
Выработка на 1 человека в смену	м³	0.2
Продолжительность выполнения работ	дни	39,5
Максимальное количество рабочих в смену	чел.	20
Число смен	смены	2

BKP-08.03.01.01-TH

ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"
Инженерно-строительный институт

Разраб.	Цыганов М.А.		Комбинат питания по ул. Калинина в г. Красноярске	Стадия	Лист	Листов
Консультант	Клинух Н.Ю.				6	

Руководит.	Клиндук Н.Ю.			Колпана Е.А. Препод. ректе		6	
				Тех-ая карта на устр-во монолитной ж/б плиты перекрытия.			
Н.замест.	Клиндук Н.Ю.						СМ-ТС

Формат	A1
--------	----

Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика параметр	Кол-во
Подача материалов и монтаж	Кран башенный СКГ 40/63	L=30,0 м K=7,8 м Mm=20,0т K=28,6 мм	1
Вибрирование бетонной смеси	Вибратор глубинный ИВ-102А	l=440 мм	2
Транспортирование бетонной смеси	Автобетоносмеситель СБ-130		1

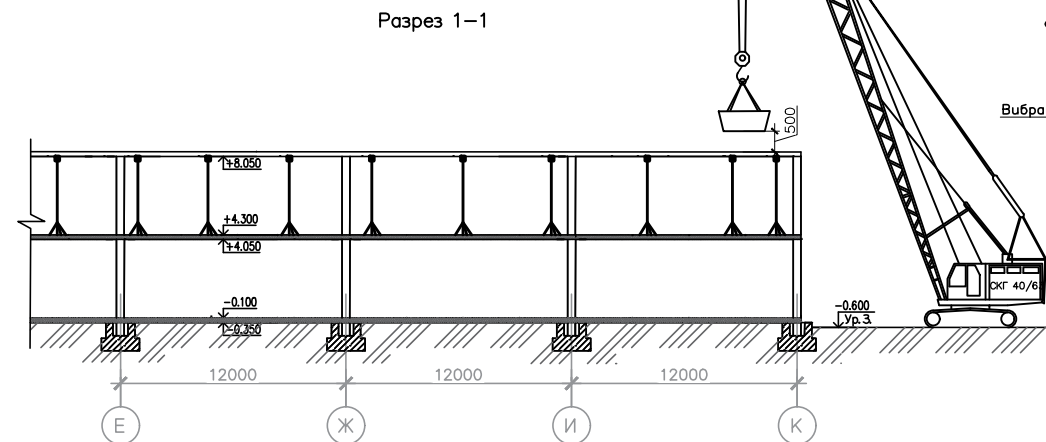
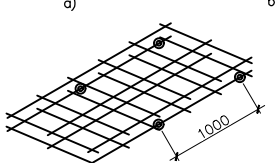


Схема обеспечения
защитного слоя
бетон



- а) установка фиксаторов
- б) фиксатор защитного слоя

Опалубочный узел

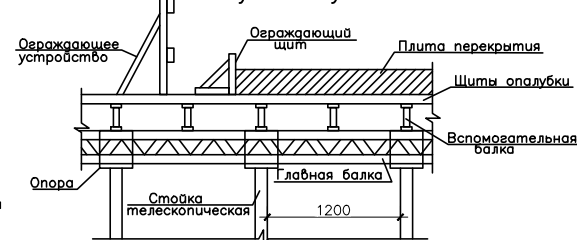


Схема установки элементов опалубки

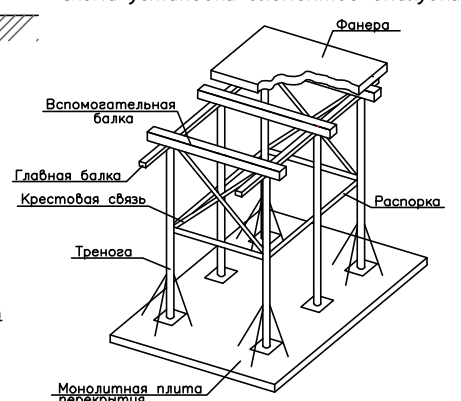


Схема уплотнения бетонной смеси
глубинным вибратором

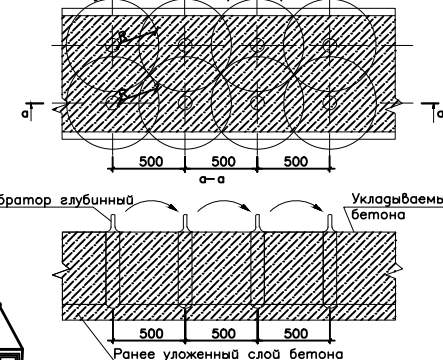


Схема строповки
арматурных сеток

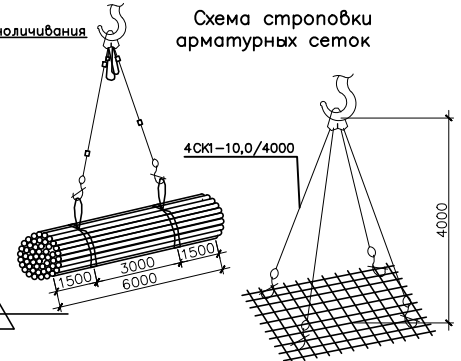
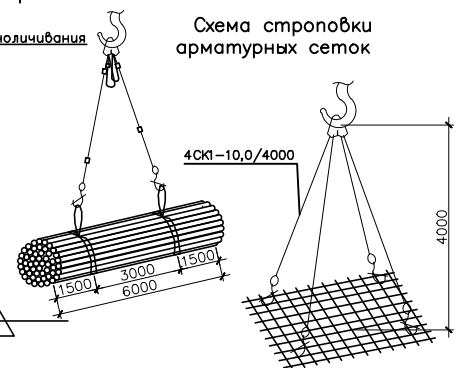
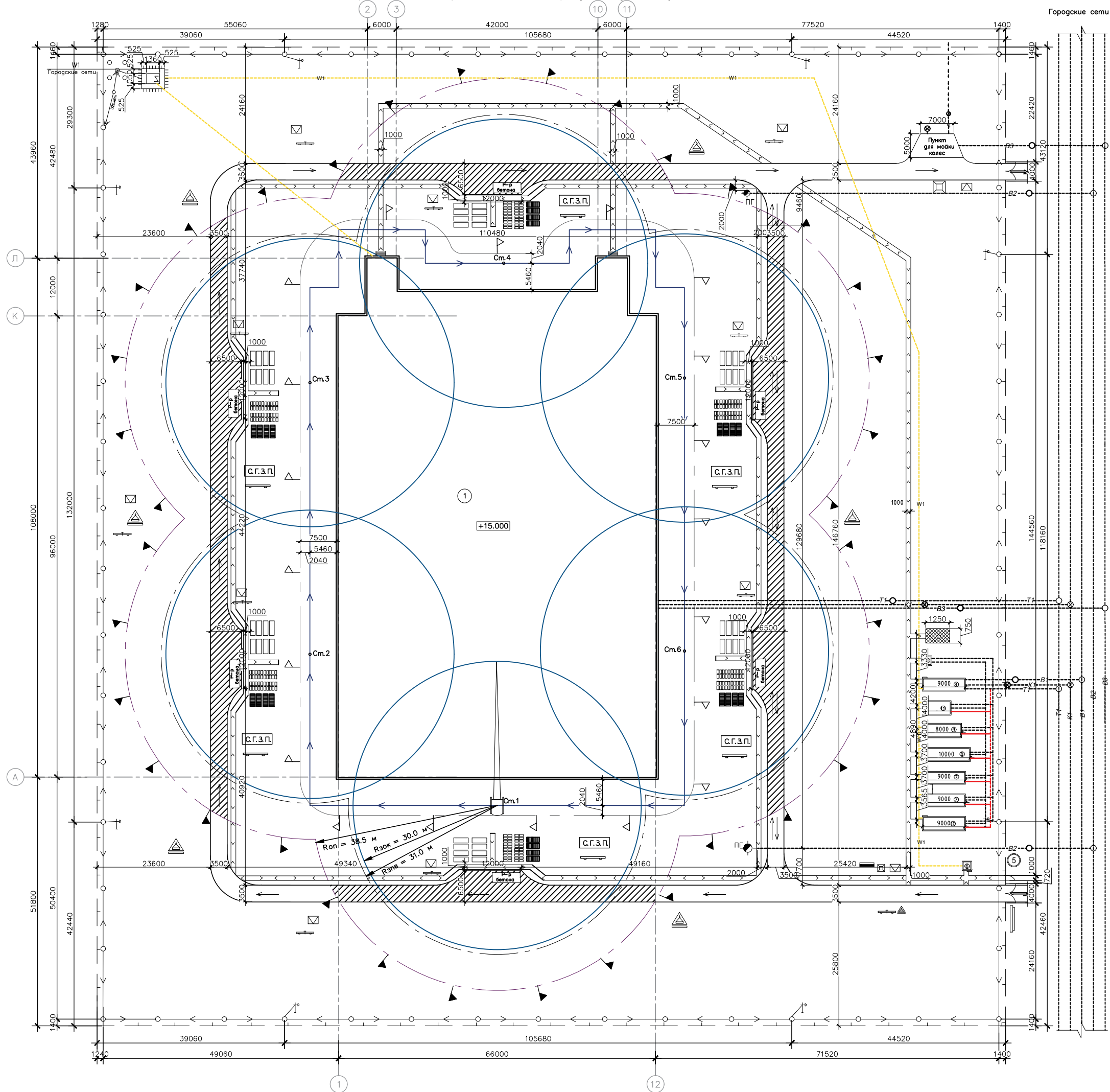


Схема строповки
арматурных
стержней



Объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части



Экспликация зданий и сооружений

№	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Размеры в плане, мм	Тип, марка или краткое описание
1	Строящееся здание	шт	1	19540x27880	Кирпичное здание
2	Склад открытый	шт	1	25000x8500	Открытый
3	Склад закрытый	шт	1	5000x3000	Закрытый
4	Прорасбская	шт	1	9000x2700	Инвентарный
5	Туалет	шт	1	2000x2000	Сборный
6	КПП	шт	1	2000x2000	Инвентарный
7	Гардеробная	шт	2	9000x2700	Инвентарный
8	Столовая	шт	1	10000x3000	Инвентарный
9	Умывальная, сушильная	шт	1	8000x3000	Инвентарный
10	Душевая	шт	1	9000x3000	Инвентарный
11	Медпункт	шт	1	6000x3000	Инвентарный

Условные обозначения:

	Знак, предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью		Временные сооружения, бытовые помещения
	Линия границы опасной зоны при работе крана		Контур строящегося здания
	Линия границы опасной зоны при падении предмета со здания		Мусороприемный бункер
	Временное ограждение строительной площадки		Стенд со схемами строповки и табличей масс грузов
	Ворота		С.Г.З.П. Место хранения грузозахватных приспособлений и тары
	Пожарный пост		Р-р бет Место приема раствора и бетона
	Место первичных средств пожаротушения		Направление движения транспорта и кранов
	Стенд с противопожарным инвентарем		Знак ограничения скорости движения транспорта
	Пожарный гидрант		Наружное освещение на деревянных опорах
	Въездной стенд с транспортной схемой		Проектируемый дренаж
	Зоны складирования материалов и конструкций		Существующая невидимая бытовая канализация
	Стоянка гусеничного крана		Существующий невидимый теплопровод
	Въезд на строительную площадку и выезд		Существующий невидимый хоз-питьевой водопровод
	Трансформаторная подстанция		Проектируемая невидимая бытовая канализация
	Кабель электропередач		Проектируемый невидимый теплопровод
	Ограждение трансформаторной		Проектируемый невидимый хоз-питьевой водопровод
	Воздушная линия электропередач		Противопожарный водопровод
	Опора воздушной линии электропередач		Существующий производственный водопровод
	Гусеничный кран СКГ-40/63		Калитка
	Временная дорога		Временный защитный козырек над входом в здание
	Временная пешеходная дорожка		Временный септик
	Пржектор на опоре		

Технико-экономические показатели

Наименование	ед. изм.	кол-во
Нормативная продолжительность	дни	254
Нормативная прог-ть подготовительного периода	дни	22
Плановая продолжительность	дни	248
Сроки сокращения строительства	дни	6

ВКР-08.03.01.01-ОСП			
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол-во	Листов	дог. Погр. Дата
Разраб.	Цыганов М.А.		
Консультант	Калинчук Н.Ю.		
Руководит.	Калинчук Н.Ю.		
Н. контр.	Калинчук Н.Ю.		
Заб. кафедр.	Евгеньевский Г.		
Комбинат питания по ул. Калинина в г. Красноярске		Страница	Лист Листов
Объектный строительный генеральный план на основной период строительства		7	
		СМчТС	
Формат А1			

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Инженерно-строительный институт
Строительные материалы и технологии строительства

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

И.Г. Енджиевская

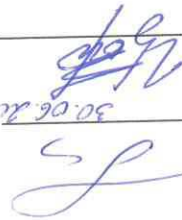
«30» 06 2020 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

08.03.01 «Строительство»

Комбинат питания по ул. Калинина в г. Красноярске

Руководитель



30.06.2020

М.А. Цыганов

К.Т.Н., доцент каф. СМ и ТС Н.Ю. Клиндух

Красноярск 2020